

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INFORMATICA**



**TESIS**



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MOVIL PARA LA  
AUTOMATIZACIÓN DE LA TOMA DE DATOS DE PESAJE PARA  
LA EMPRESA PESQUERA TERRANOVA S.A.C.”**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. DIANA VERONICA BAYONA RIJALBA**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INFORMATICO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**INFORMÁTICA, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**COMPUTACION**

**PIURA, PERU**

**2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INFORMATICA**



**TESIS**



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MOVIL PARA LA  
AUTOMATIZACIÓN DE LA TOMA DE DATOS DE PESAJE PARA  
LA EMPRESA PESQUERA TERRANOVA S.A.C.”**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR EL  
TITULO DE INGENIERO INFORMATICO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INFORMÁTICA, ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

Bach. Diana Veronica Bayona Rijalba  
Tesisista

Mg. Ing. Víctor Hugo Valle Rios  
Asesor

**PIURA, PERU**  
**2020**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

YO, **DIANA VERONICA BAYONA RIJALBA** identificada con **DNI N°47495308**, domiciliada en Av. Santa Rosa 372 ASENTAMIENTO HUMANO SANTA ROSA ETAPA I Mz. 11 LT. 05, VEINTISÉIS DE OCTUBRE-PIURA- PIURA, celular:945359241, Email: divebr.13 @gmail.com; Bachiller de la Escuela de Ingeniería Informática, de la Facultad de Ingeniería Industrial .

**DECLARO BAJO JURAMENTO:** que la tesis que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. 411, del código penal concordante con el Art. N°32 de la Ley 27444, y la Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura, 22 de Enero de 2020



DIANA VERONICA BAYONA RIJALBA  
DNI N°47495308

Artículo 411.-El que, en un procedimiento administrativo, hace una falsa declaración en relación con hechos o circunstancias que le corresponde probar, violando la presunción de veracidad establecida por ley, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de uno ni mayor de cuatro años.

Art.4.Inciso 4.12 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y Títulos profesionales -RENATI, Resolución de Consejo Directivo N°033-2016-SUNEDU/CD



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DECANATO



ACTA DE EVALUACIÓN Y SUSTENTACIÓN DE TESIS

Expediente N° 1670 / 2018

Los miembros del Jurado Calificador Ad-Hoc de la Sustentación de Tesis nombrado con Resolución N° 748-CF-FII-UNP-18 de fecha 28/08/2018 que suscriben, se reunieron en acto público en la sala de exposiciones de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura, el día 08 de Enero del 2020 a las 11:00 am, para evaluar la defensa de la Tesis titulada "IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LA TOMA DE DATOS DE PESAJE PARA LA EMPRESA PESQUERA TERRANOVA S.A.C.", presentada por la Bachiller DIANA VERÓNICA BAYONA RIJALBA y asesorada por el MSc. VÍCTOR HUGO VALLE RÍOS.

Después de haber calificado el Informe Final de la Tesis, escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por el Jurado, se le declara Aprobada para optar el Título de INGENIERO INFORMÁTICO con el puntaje de 78.34 que corresponde al calificativo de MUY BUENO.



Calificación	Jurado				Puntaje Promedio
	Presidente	Secretario	Vocal		
Documento (Max 60 puntos)	48	48	44		46.67
Sustentación (Max 40 puntos)	34	32	29		31.67
PUNTAJE TOTAL					78.34

En consecuencia, la sustentante queda en condición de recibir el Título Profesional que se indica, conferido por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura de conformidad con las Normas Estatutarias y la Ley Universitaria en vigencia.

Ciudad Universitaria, 08 de Enero del 2020

Dr. RIGO FÉLIX REQUENA FLORES	MSc. VÍCTOR ENRIQUE BRISANTO PALACIOS	Ing. ARTURO SANDOVAL RIVERA
PRESIDENTE	SECRETARIO	VOCAL

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INFORMATICA**



**TESIS**



**"IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MOVIL PARA LA  
AUTOMATIZACIÓN DE LA TOMA DE DATOS DE PESAJE PARA  
LA EMPRESA PESQUERA TERRANOVA S.A.C."**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR EL  
TITULO DE INGENIERO INFORMATICO**

JURADO

A handwritten signature in black ink, appearing to be "R. Flores", written over a horizontal line.

Dr. Rigo Felix Requena Flores  
Presidente

A handwritten signature in black ink, appearing to be "V. Palacios", written over a horizontal line.

MBA. Victor Enrique Crisanto Palacios  
Secretario

A handwritten signature in black ink, appearing to be "A. Rivera", written over a horizontal line.

Ing. Arturo Sandoval Rivera  
Vocal

**PIURA, PERU**  
**2020**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Marcos y Mirtha, sabios  
consejeros y testigos de mi lucha  
constante para lograr lo que hoy soy.

A ellos les dedico el producto de mi  
esfuerzo

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, quien con su presencia me da la fortaleza para vencer dificultades.

A mis padres y hermanos quienes incentivan continuamente mi crecimiento profesional.

A mi asesor Ing. Víctor Hugo Valle Ríos a quien con sus conocimientos y ayuda desinteresada hizo posible la culminación

## RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo general implementar un aplicativo móvil para la automatización de la toma de datos de pesaje para la empresa Pesquera Terranova S.A.C. ya que la empresa en mención actualmente presenta inconvenientes en el área de pesaje, específicamente en el proceso de toma de datos de peso de sus productos, porque usa un método manual y desorganizado haciendo que esto genere problemas y posibles errores humanos, a esta problemática el jefe de área quiere darle una solución.

Para la solución de este inconveniente la presente tesis explica el desarrollo e implementación de una aplicación móvil hecha con un sistema operativo Android donde se muestra que si se automatizó el proceso de toma de datos de pesaje. Esta aplicación es de fácil manejo y acceso para los trabajadores, porque proporciona una adecuada manera de gestionar y organizar el tiempo de registro de datos, como son registrar una empresa, un pesador, un producto.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó Android Studio es el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android. El aplicativo móvil que se desarrolló lleva como nombre APP Balanza cuyo propósito es que el usuario realice el proceso pesaje de forma rápida desde un dispositivo móvil ya sea desde un Smartphone, Tablet, etc. Para afirmar que se automatizó el proceso de pesaje se realizó una prueba estadística usando la distribución t- student, ya que se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal. De este modo se demostró que sí se automatizó las tareas que se ejecutan en este proceso lo que confirma de manera general que para la toma de datos y el proceso de pesaje se disminuyó los tiempos de manera significativa por lo que la mejora es considerable.

Finalmente con la aplicación desarrollada el personal de la Empresa Pesquera Terranova S.A.C. realiza el proceso de pesaje con mayor exactitud y rapidez, y también se demostró que el tiempo en la emisión de los reportes diarios mejoró notablemente en un 98.67%. De este modo los procedimientos en el área de pesaje que se realizan de forma manual se automatizan y disminuyen el tiempo de atención al cliente y una mejora del mismo en un 76.50%.

Palabras claves: aplicativo móvil, toma de datos de pesaje, Adroid Studio, balanza electrónica –Arduino, metodología RUP



## **ABSTRACT**

The purpose of this project is to implement a mobile application for automating weighing data collection for the company Pesquera Terranova S.A.C. Since the company in question currently presents problems in the area of weighing, specifically in the process of taking weight data of its products, because it uses a manual and disorganized method causing this to generate problems and possible human errors, to this problem the Area chief wants to give you a solution.

To solve this problem, this thesis explains the development and implementation of a mobile application made with an Android operating system where it is shown that if the weighing data collection process was automated. This application is easy to use and access for workers, because it provides an adequate way to manage and organize the data registration time, such as registering a company, a weigher, a product.

Android Studio is the official integrated development environment for the Android platform for the development of the application. The mobile application that was developed is called APP Balance whose purpose is that the user performs the weighing process quickly from a mobile device either from a Smartphone, Tablet, etc. To affirm that the weighing process was automated, a statistical test was performed using the t-student distribution, since it is applied when the population studied follows a normal distribution. In this way, it was shown that the tasks that are executed in this process were automated, which confirms in a general way that for the data collection and the weighing process the times were significantly reduced so that the improvement is considerable.

Finally, with the application developed, the personnel of company Pesquera Terranova S.A.C. It carries out the weighing process with greater accuracy and speed, and it was also demonstrated that the time in the issuance of the daily reports improved significantly by 98.67%. In this way the procedures in the weighing area that are carried out manually are automated and decrease the customer service time and an improvement thereof by 76.50%.

Key words: Mobile application, weighing data collection, Android Studio, electronic balance - Arduino, RUP methodology.

## ÍNDICE GENERAL

<b>INDICE DE TABLAS</b>	13
INDICE DE IMÁGENES	14
INDICE DE ANEXOS	16
INTRODUCCION	17
<b>CAPÍTULO I</b>	18
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
1.2.1. Problema general	19
1.2.2. Problemas específicos	19
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.3.1. Justificación	20
1.3.2. Importancia	20
1.3.3. Beneficiarios	20
1.3.3.1. Directos:	20
1.3.3.2. Indirectos:	20
1.4. OBJETIVOS	21
1.4.1. Objetivo general	21
1.4.2. Objetivos específicos	21
1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.5.1. Delimitación Temporal:	21
1.5.2. Delimitación Espacial:	21
1.5.3. Delimitación Económica:	21
<b>CAPÍTULO II</b>	22
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.2. BASES TEÓRICAS	24
2.2.1. Teoría del peso	24
2.2.1.1. Conceptos administrativos y metrológicos	24
2.2.1.2. Procedimiento	25
2.2.2. Toma de datos	26
2.2.3. Arduino	27
2.2.3.1. Placas Arduino	28
2.2.3.2. Entorno de desarrollo Arduino	31
2.2.4. Balanzas Electrónicas Digitales	31
2.2.5. Aplicativos móviles	32
2.2.6. Entornos de desarrollo para aplicativos móviles	33
2.2.7. Android Studio	35

2.2.8.	Arquitectura Cliente – Servidor	36
2.2.9.	Servidor Web	36
2.2.10.	Gestores De Base De Datos para Android Studio	37
2.2.11.	Otras teorías relacionadas a la investigación	38
2.3.	GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS	40
2.4.	MARCO REFERENCIAL	42
2.5.	HIPÓTESIS	43
2.5.1.	Hipótesis general	43
2.5.2.	Hipótesis específicas	43
2.6.	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES	43
<b>CAPÍTULO III</b>		<b>44</b>
3.1.	ENFOQUE Y DISEÑO	45
3.1.1.	Enfoque	45
3.1.2.	Modelo teórico	45
	Fase 1: Fase de Iniciación	45
	Fase 2: Fase de Elaboración	46
	Fase 3: Fase de Construcción	46
	Fase 4: Fase de Transición:	46
3.1.3.	Diseño	46
3.1.3.1.	Fase 1: Fase de Iniciación	46
3.1.3.2.	Fase 2: Fase de Elaboración	50
3.1.3.3.	Fase 3: Fase de Construcción	76
3.1.3.4.	Fase 4: Fase de Transición:	78
3.1.4.	Nivel y tipo de investigación	78
3.2.	SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN	78
3.2.1.	Población	78
3.2.2.	Muestra	78
3.3.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	79
3.3.1.	Métodos	79
<b>CAPÍTULO IV</b>		<b>80</b>
4.1.	RESULTADOS	81
4.1.1.	Análisis de los Resultados descriptivos	82
4.1.1.1.	Resultados del tiempo de emitir reportes diarios	82
4.1.1.2.	Resultados del tiempo de registrar una empresa	83
4.1.1.3.	Resultados del tiempo de registrar un producto	84
4.1.1.4.	Resultados del tiempo de registrar un Pesador	85
4.1.1.5.	Resultados del tiempo de realizar el proceso de toma de datos de pesaje	86

4.2.	DISCUSIÓN	88
	CONCLUSIONES	89
	RECOMENDACIONES	90
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
	ANEXOS	95

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1:</b> Tabla de variables	43
<b>Tabla 3.1:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Usuario – Dar de Alta	50
<b>Tabla 3.2:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Usuario – Modificar	51
<b>Tabla 3.3:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Usuario – Dar de Baja	51
<b>Tabla 3.4:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Tipo de Producto – Dar de Alta	53
<b>Tabla 3.5:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Tipo de Producto – Modificar	53
<b>Tabla 3.6:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Tipo de Producto – Dar de Baja	54
<b>Tabla 3.7:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Producto – Dar de Alta	54
<b>Tabla 3.8:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Producto – Modificar	55
<b>Tabla 3.9:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Producto – Dar de Baja	55
<b>Tabla 3.10:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Empresa – Dar de Alta	57
<b>Tabla 3.11:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Empresa – Modificar	57
<b>Tabla 3.12:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Empresa – Dar de Baja	59
<b>Tabla 3.13:</b> Tabla de Caso de Uso: Realizar Reporte.	59
<b>Tabla 3.14:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Pesador – Dar de Alta	60
<b>Tabla 3.15:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Pesador – Modificar	60
<b>Tabla 3.16:</b> Tabla de Caso de Uso: Registrar Pesador – Dar de Baja	61
<b>Tabla 3.17:</b> Tabla de Caso de Uso: Tomar Peso – Buscar Producto	61
<b>Tabla 3.18:</b> Tabla de Caso de Uso: Tomar Peso – Registrar Peso	63
<b>Tabla 4.1:</b> Tabla: Indicadores	82

## INDICE DE IMÁGENES

<b>Figura 2.1: Placa Arduino .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 2.2: Placa Arduino Duemilanove.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 2.3: Placa Arduino UNO .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 2.4: Placa Arduino LEONARDO .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 2.5: Placa Arduino MEGA.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 2.6: Placa Arduino Fio.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 2.7: Balanza electrónica.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 2.8: Organigrama de la Empresa .....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 3.1: Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 3.2: Diagrama de Secuencia: Dar de Alta a Usuario .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 3.3: Diagrama de Secuencia: Modificar a Usuario .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 3.4: Diagrama de Secuencia: Dar de Baja a Usuario.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 3.5: Diagrama de Secuencia: Dar de Alta a Tipo .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 3.6: Diagrama de Secuencia: Modificar a Tipo de Producto .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 3.7: Diagrama de Secuencia: Dar de Baja a Tipo de Producto .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 3.8: Diagrama de Secuencia: Dar de Alta a Producto .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 3.9: Diagrama de Secuencia: Modificar a Producto .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 3.10: Diagrama de Secuencia: Dar de Baja a Producto .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 3.11: Diagrama de Secuencia: Dar de Alta a Empresa.....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 3.12: Diagrama de Secuencia: Modificar a Empresa .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 3.13: Diagrama de Secuencia: Dar de Baja a Empresa.....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 3.14: Diagrama de Secuencia: Realizar Reporte.....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 3.15: Diagrama de Secuencia: Dar de Alta a Pesador .....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 3.16: Diagrama de Secuencia: Modificar Pesador .....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 3.17: Diagrama de Secuencia: Dar de Baja Pesador .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 3.18: Diagrama de Secuencia: Buscar Producto .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 3.19: Diagrama de Secuencia: Registrar Peso.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 3.20: Diagrama de Componentes.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 3.21: Diagrama de Clases .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 3.22: Diagrama de Base de Datos .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 3.23: Diagrama de Despliegue .....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 3.24: Diagrama de Despliegue - Relación Android y Arduino.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 3.25: Comunicación Bluetooth entre Android y Arduino .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 4.1: Tabla t-student - Emitir Reportes.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 4.2: Tabla t-student – Registrar Empresa .....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 4.3: Tabla t-student – Registrar Producto.....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 4.4: Tabla t-student – Registrar Pesador.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 4.5: Tabla t-student – Realizar Pesada .....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 4.6: Conexión de la balanza electrónica con aplicativo móvil.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 4.7: Ingresar Sistema.....</b>	<b>99</b>
<b>Figura 4.8: Íconos Sistema.....</b>	<b>99</b>
<b>Figura 4.9: Listar Usuarios .....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 4.10: Registrar Usuarios.....</b>	<b>100</b>

<b>Figura 4.11: Buscar Usuarios.....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 4.12: Editar Usuarios.....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 4.13: Listar Empresa .....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 4.14: Registrar Empresa .....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 4.15: Buscar Empresa.....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 4.16: Editar Empresa.....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 4.17: Listar Tipo de Producto.....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 4.18: Registrar Tipo de Producto .....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 4.19: Buscar Tipo de Producto .....</b>	<b>105</b>
<b>Figura 4.20: Editar Tipo de Producto .....</b>	<b>105</b>
<b>Figura 4.21: Listar Producto.....</b>	<b>106</b>
<b>Figura 4.22: Registrar Producto .....</b>	<b>106</b>
<b>Figura 4.23: Buscar Producto .....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 4.24: Editar Producto .....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 4.25: Listar Pesador.....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 4.26: Registrar Pesador .....</b>	<b>108</b>
<b>Figura 4.27: Buscar Pesador .....</b>	<b>108</b>
<b>Figura 4.28: Editar Pesador .....</b>	<b>109</b>
<b>Figura 4.29: Registrar Peso .....</b>	<b>110</b>
<b>Figura 4.30: Emitir Reportes .....</b>	<b>110</b>

## **INDICE DE ANEXOS**

<b>ANEXOS 1: Matriz de consistencia</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS 2: Guía de observación</b>	<b>97</b>
<b>ANEXOS 3: Toma de datos de pesaje – Pre y Post Prueba</b>	<b>98</b>
<b>ANEXOS 4: Conexión de la balanza electrónica con aplicativo móvil</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS 5: Manual de Usuario</b>	<b>99</b>



## INTRODUCCION

Años atrás los sistemas informáticos no estaban incluidos dentro de los temas prioritarios en la agenda del empresario o comerciante. Sólo las grandes empresas tenían el privilegio de informatizar sus circuitos administrativos ya que en ese entonces los costos de desarrollo e implementación de sistemas requerían de grandes inversiones (FLEITMAN, 2000).

La continua evolución de la tecnología informática y el creciente interés por una administración más efectiva, las empresas en general se ven obligados de automatizar sus sistemas. El manejo de grandes volúmenes de datos, a través de la implantación de sistemas de información viene permitiendo a las organizaciones, contar con elementos de datos necesarios para una buena gestión administrativa que permita una mejor capacidad competitiva en el mundo actual. Tales razones explican la gran demanda y variedad de software o programas informáticos que están dando respuesta a necesidades particulares, en cuanto a la agilización y tramitación de datos que, debidamente interpretados puedan ser útiles para extraer conclusiones.

En la empresa Pesquera Terranova S.A.C. los sistemas de información están jugando un papel muy importante. En este proyecto se presenta la implementación de un aplicativo móvil que permite gestionar el proceso de pesaje, de esta manera se ayuda a organizar, controlar y administrar los datos con los que cuenta cada puertos.

El área temática está centrada en una aplicación en Android. Para la elaboración de este proyecto se empleará como metodología de trabajo, RUP por ser un método de desarrollo de software que abarcó todo el ciclo de vida de las aplicaciones; desde el modelado del dominio de la aplicación, pasando por la definición de los requisitos de los usuarios, hasta la puesta en operación de la aplicación.

# **CAPÍTULO I**

## **ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA**

## **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La empresa Pesquera Terranova S.A.C. se dedica a la extracción, explotación y criadero de peces. En el procedimiento de selección de sus productos los coloca en contenedores siguiendo ciertas restricciones, seguidamente lo pesan y lo distribuyen al área de ventas para su despacho.

El proceso de pesado de esta empresa es realizada en puertos pesqueros utilizando balanzas mecánicas colgadas en una sogá o sujetadas por un trabajador, éstas son usadas en varios puertos y los datos obtenidos al instante son registrados en una libreta de apuntes para posteriormente registrarlos en un documento Excel y hacer los reportes necesarios para la toma de decisiones.

Por muchos años no le ha ido nada mal con este método. Pero también es cierto que cuando necesitan realizar este proceso de manera rápida, tener un reporte de cuántos kilos se ha logrado pesar en el día y obtener datos exactos, demandan de un tiempo largo para evitar la alteración de datos, además a medida que la empresa ha crecido ya no es posible almacenar todo manualmente por la cantidad de datos que se obtienen. La empresa no cuenta con un método automatizado para el registro del proceso de pesado de la materia prima lo cual implica disponer de mayor tiempo para llevarlo a cabo.

En el sector pesquero las empresas se encargan del procesamiento de productos del mar, al recepcionar su materia prima lo seleccionan siguiendo un estricto control de calidad, en este proceso realizan un conteo de cuantos kilos de materia prima se han envasado por cada contenedor y usan balanzas mecánicas.

Todo lo ya mencionado conlleva a una deficiente gestión de información administrativa, disminuyendo su competitividad. En dicha empresa existe duplicidad de trabajo, no contiene una base de datos donde actualizar y almacenar información y por ende no se pueden visualizar ni imprimir reportes necesarios para mejorar la toma de decisiones gerenciales y aumentar los controles.

Después de años, para el pequeño empresario es mucho más accesible contar con tecnología que le permita reducir la distancia competitiva que lo separa de la gran empresa.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo se logrará la automatización de toma de datos del pesaje de la empresa Pesquera Terranova S.A.C.?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo se garantiza que la toma de datos sea rápida y fiable?
- ¿Cómo disminuir los errores al digitar los pesos en Excel así como también la transparencia en el proceso de pesaje sea confiable??
- ¿Cómo obtener más rápido los reportes que son indispensable en la toma de decisiones de la empresa?
- ¿Qué tareas realizadas por los trabajadores en el proceso de pesaje pueden ser mejoradas a través de la implementación de una aplicación móvil?

- ¿Se puede reducir el tiempo en el proceso de pesaje de la empresa Pesquera Terranova S.A.C?

### **1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Justificación**

En la empresa Pesquera Terranova S.A.C. se muestran una gran cantidad de dificultades por la falta de un software que pueda automatizar su información, esta empresa lleva todo en unos cuadernos que cada cierto tiempo se cambian por falta de hojas para la información y solo le basta con algunas anotaciones.

El deficiente acceso a la información del proceso de pesaje, ocasiona el desconocimiento de los resultados precisos de este proceso por parte del cliente, poca organización de la información, así como también gran desorden de la misma. Todo lo mencionado lleva a una deficiente gestión de los procesos e información ocasionando errores en los reportes generales y una baja competitividad en el mercado.

#### **1.3.2. Importancia**

Con el fin de automatizar la toma de datos de pesaje en la empresa Pesquera Terranova S.A.C., es fundamental implementar un aplicativo móvil de gestión de procesos que brinden eficiencia y eficacia.

La implementación de este aplicativo planteado, brindará la posibilidad de obtener grandes ventajas, como: incrementar la rapidez en la toma de datos en el proceso de pesaje, capacidad de organización mejorando los reportes diarios y mayor exactitud en la toma de datos generando confiabilidad para sus clientes; el aplicativo proporcionará información clave para la toma de decisiones, esta información será sencilla, clara, expedita, veraz, precisa, consistente y fácil de analizar e interpretar.

El aplicativo propuesto ofrecerá una gran cantidad de ventajas, más allá del beneficio que significa en la toma de decisiones y los procesos productivos de la empresa.

Por todo ello, es importante mencionar que la implementación de un aplicativo móvil de procesos de pesajes en la empresa Pesquera Terranova S.A.C., implica un cambio organizativo, ya que no sólo afecta a la administración de la empresa, sino también a sus empleados. Por otra parte, podemos concluir que es de vital importancia utilizar tecnologías de información y comunicación adecuadas para el procesamiento y transmisión de los datos que se van a gestionar en la aplicación.

#### **1.3.3. Beneficiarios**

##### **1.3.3.1. Directos:**

Los principales beneficiarios son los miembros de la empresa Pesquera Terranova S.A.C, pero en particular los trabajadores de las áreas donde se implantará la aplicación móvil.

##### **1.3.3.2. Indirectos:**

Los clientes de esta empresa también son beneficiarios ya que tienen la seguridad que los datos no serán vulnerados.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

Implementar un aplicativo móvil para la automatización de la toma de datos de pesaje para la empresa Pesquera Terranova S.A.C.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar y realizar un diagnóstico sobre el proceso de pesaje que realiza la empresa Pesquera Terranova S.A.C.
- Definir la arquitectura del software que debe tener el aplicativo a desarrollar, con la información y los requerimientos básicos encontrados.
- Diseñar las interfaces de la aplicación móvil y crear la base de datos que permitan la interacción del usuario con la aplicación de la manera más sencilla posible.
- Desarrollar los módulos definidos en el proceso de análisis del aplicativo correspondientes a los requerimientos solicitados.
- Verificar, probar y dar mantenimiento al aplicativo, para minimizar los riesgos en su uso través de pruebas de despliegue, garantizando su correcto funcionamiento.

## **1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. Delimitación Temporal:**

La investigación se desarrollará en todas sus fases de análisis, diseño, desarrollo y puesta en ejecución en el período de 10 (Diez) meses a partir de la aprobación del proyecto.

### **1.5.2. Delimitación Espacial:**

Este proyecto se realizará para la empresa Pesquera Terranova S.A.C. en el área de pesaje; corresponde a un proyecto de desarrollo e innovación que está orientado a automatizar la toma de datos de pesaje disminuyendo el tiempo que se utiliza para el proceso de pesado.

### **1.5.3. Delimitación Económica:**

Este proyecto se trabajará según el presupuesto que figura más adelante con financiamiento propio.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

El desarrollo de un aplicativo permite administrar los recursos como el tiempo, espacio, vulneración de datos y reducción de errores de una manera eficiente, automatizando la labor del usuario.

## **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación, cuenta con los siguientes antecedentes de estudios:

Según la tesis “DISEÑO DE UN SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN PARA EL SUPERMERCADO MINIMARKET TITO’S” presentada en la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO, para obtener el título profesional de Ingeniero Estadístico e Informático, dice: El diseño modular que tiene el sistema facilita la administración y el entendimiento del mismo haciendo más la integración de otros módulos o componentes para su crecimiento con ello también cabe recalcar que el diseño multiplataforma hace que se integre fácilmente a cualquier plataforma de hardware y software. (LLACCHUA, 2007)

El uso de metodología de desarrollo RUP, conjuntamente con el lenguaje UML y el manejo de los conceptos de la programación orientada a objetos, harán que el desarrollo del sistema sea entendible, sostenible, incremental.

En la tesis “ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LA EMPRESA GRUPO SELVA SAC DE TARAPOTO - PERÚ”, presentada en la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN para obtener el título de Ingeniero en Sistemas, llega a la siguiente conclusión: Automatizar el proceso de centralización de datos reduce los gastos administrativos y permite obtener información más confiable y oportuna, permitiendo que la toma de decisiones sea más fluida. Los sistemas de información distribuidos reducen la redundancia de tareas durante el control del proceso de comercialización estudiado. (VAZQUEZ, 2008)

El análisis y diseño de diseño mediante la aplicación de las disciplinas del RUP y UML permite obtener modelos muy detallados y completos de los sistemas que se desarrollan en el mundo real. Aunque implica un esfuerzo mayor que otras metodologías, el RUP mediante la iteración permite un control mayor del ciclo del desarrollo del software.

En la tesis " DISEÑO DE UN SISTEMAS DE INFORMACION COMERCIAL PARA DISTRIBUIDORA LA FAMILIA” presentada en la UNIVERSIDAD JAVERIANA para obtener el título de Título de Ingeniero de Sistemas llegó a la siguiente conclusión: El diagnóstico y levantamiento de información, como primero pasos para el desarrollo de sistema, se constituye en elemento críticos para el éxito de proyecto de software, pues allí donde se establecen los problemas actuales y carencias en el desarrollo del procesos. Es por ello que debe centrarse gran esfuerzo y tiempo a su realización. (VILEMA, 2007)

El uso de entrevistas personales, guías de observación a los usuarios de la empresa es de vital importancia. Pues termina establecer sus necesidades de información e involucrarlos en el desarrollo del proyecto desde el principio.

En la tesis “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN, PARA DISPOSITIVOS MÓVILES QUE PERMITA ADMINISTRAR PEDIDO Y CONTROLAR RUTAS DE LOS VENDEDORES, APLICADA A LA EMPRESA: ALMACENES JUAN ELJURI CIA LTDA. DIVISIÓN PERFUMERÍA” presentada en la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA – Ecuador para obtener el título de Título de Ingeniero de Sistemas llegó a las siguientes conclusiones: En lo referente al desarrollo de aplicaciones en Android al ser un sistema operativo libre (open source) es decir brinda la libertad a los usuarios de adquirirlo y usarlo, pueden concluir que les fue mucho más fácil la implementación de este sistema operativo ya que permitió desarrollar aplicaciones con herramientas gratuitas como Eclipse y el SDK de Android. (CAJILIMA, 2015)

El uso de Android será de gran ayuda para el desarrollo de este proyecto ya que se puede encontrar mucha variedad de dispositivos en el mercado como Tablet y Smartphone, del mismo modo al implementarse una aplicación móvil al área de pesaje los trabajadores de la empresa en estudio puedan trasladarse a distintos puertos pesqueros a realizar el proceso de pesaje y a su vez poder automatizar la información recopilada en cada puerto.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Teoría del peso**

Medir una masa en una balanza analítica, es decir pesar, es una de las operaciones más comunes en algunas empresas que hacen uso de materia prima; de hecho puede asegurarse que para la elaboración de cualquier producto es prácticamente imprescindible realizar alguna operación de pesada (RICO, 2012).

Como cualquier otra medida instrumental, la medida de una masa también está sujeta a un error experimental, error que depende en parte de la propia balanza, por ello es preciso mantener un control y mantenimiento de la misma (RICO, 2012).

#### **2.2.1.1. Conceptos administrativos y metrológicos**

No debe confundirse el término **verificación** con los términos **calibración** y **certificación** de una balanza.

La verificación pretende proteger al consumidor de errores de medida que pueden afectar su salud, su seguridad o su economía, además está regulada por la ley y es obligatoria. La verificación sólo puede realizarse por Organismos Autorizados. Consiste en un examen para ver si la balanza cumple los requisitos administrativos que exige la legislación, y un examen metrológico que incluye un ensayo de exactitud de la puesta a cero, ensayo de excentricidad, ensayo de repetibilidad, ensayo de tara, ensayo de pesaje, etc (RICO, 2012).

Sin embargo, las calibraciones y certificaciones pretenden establecer unos procedimientos de control de calidad definidos trazables, reconocidos y reconocibles, así como proporcionar datos archivados que incluyen cálculos de incertidumbres. Se realizan para sistemas de calidad tipo ISO o en entornos del tipo ENAC y son voluntarios (RICO, 2012).



Por último, hay otro término denominado a menudo erróneamente **calibración interna o externa**, que en realidad es un ajuste de la balanza, que se trata de una operación correctiva sobre la misma para reducir en la medida de lo posible las desviaciones de la lectura con respecto al valor de una pesa patrón. Se trata de ajuste interno si la pesa de referencia está en el interior de la balanza y ajuste externo si la pesa de referencia es exterior a la misma (RICO, 2012).

### **2.2.1.2.Procedimiento**

Según RICO (2012) los errores que pueden producirse en una pesada pueden ser debidos a las condiciones ambientales en las que se lleva a cabo la misma, por lo que hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

#### **a. Entorno y requisitos previos**

- Instalar la balanza sobre una superficie adecuada.
- Evitar la exposición directa al sol o situarla junto a una calefacción.
- Evitar situarla en zonas en las que existan turbulencias.
- Evitar exponer la balanza a vibraciones durante la pesada.
- Evitar exponer la balanza durante largo tiempo a humedad alta. Si se deja la balanza permanentemente conectada a la red, queda prácticamente descartada la influencia de la humedad debido a la diferencia de temperatura entre el interior del aparato y el medio ambiente.

#### **b. Funcionamiento de la balanza**

- Para pesar correctamente, la balanza requiere un calentamiento previo de al menos 30 minutos, después de encenderla, una vez transcurrido este tiempo la balanza alcanza la temperatura de funcionamiento necesaria.
- Encender la balanza. En la mayoría de modelos después de encender la balanza se realiza un control automático de las funciones de la electrónica de la balanza que termina con la indicación cero.
- Comprobar la nivelación de la balanza; si tiene indicador de burbuja de aire, ésta debe estar en el centro del círculo del nivel. Si no lo está, se centrará girando las patas de ajuste.
- Según la balanza y modelo se realiza un ajuste interno o externo en el lugar de instalación y después del calentamiento previo, al principio de la jornada, antes de que se inicie una tanda de pesadas si no se pesa diariamente y siempre que se cambie de lugar o varíen las condiciones ambientales.

#### **c. Desarrollo de la operación de pesada**

- Localizar en la zona de almacén todas las materias primas. Comprobar el nombre y la caducidad de las mismas.
- Trasladar las materias primas a la zona de pesadas y situarlas todas al mismo lado de la balanza.
- Comprobar la correcta limpieza de la balanza.

- Realizar la puesta a cero de la balanza.
- Anotar en el Cuaderno de trabajo el lote o número de control del producto a pesar.
- Abrir el envase correspondiente de la materia prima a pesar.
- Cerrar el envase del producto (en la zona de pesada no debe haber más de un envase abierto) y situarlo al otro lado de la balanza. De esta forma se diferencian las materias primas pendientes de pesar de las ya pesadas.
- La materia prima pesada debe estar siempre identificada.

## 2.2.2. Toma de datos

La toma de datos es la obtención de una colección de los mismos que no han sido ordenados numéricamente. Un ejemplo es el conjunto de alturas de 100 estudiantes, sacados de una lista alfabética de una universidad (DEL CAMPO, 1983)

La adquisición de datos o adquisición de señales consiste en la toma de muestras del mundo real (sistema analógico) para generar datos que puedan ser manipulados por un ordenador u otros dispositivos electrónicos (sistema digital). Consiste en tomar un conjunto de señales físicas, convertirlas en tensiones eléctricas y digitalizarlas de manera que se puedan ser procesadas por una computadora o PAC. Se requiere una etapa de acondicionamiento, que adecua la señal a niveles compatibles con el elemento que hace la transformación a señal digital. El elemento que hace dicha transformación es el módulo de digitalización o tarjeta de adquisición de datos (TIPANTOCTA, 2008)

- **Ordenación:** Una ordenación es una colocación de los datos numéricos tomados, en orden creciente o decreciente de magnitud. La diferencia entre el mayor y el menor de los números se llama recorrido o rango de los datos (ROMERO, 2005).
- **Distribuciones de frecuencia:** Cuando se dispone de gran número de datos, es útil el distribuirlos en clases o *categorías* y determinar el número de individuos pertenecientes a cada clase, que es la **frecuencia de clase**. Una ordenación tabular de los datos en clases, reunidas las clases y con las frecuencias correspondientes a cada una, se conoce como una distribución de frecuencias o tabla de frecuencias (DEL CAMPO, 1983).

### Como se adquieren los datos

La adquisición de datos se inicia con el fenómeno físico o la propiedad física de un objeto que se desea medir. Esta propiedad física o fenómeno podría ser el cambio de temperatura o la temperatura de una habitación, la intensidad o intensidad del cambio de una fuente de luz, la presión dentro de una cámara, la fuerza aplicada a un objeto, o muchas otras cosas. Un eficaz sistema de adquisición de datos puede medir todas estas diferentes propiedades o fenómenos (BONILLA, 2016).

Un sensor es un dispositivo que convierte una propiedad física o fenómeno en una señal eléctrica correspondiente medible, tal como tensión, corriente, el cambio en los valores de resistencia o condensador, etc. La capacidad de un sistema de adquisición de datos para medir los distintos fenómenos depende de los transductores para convertir las señales de los fenómenos

físicos mensurables en la adquisición de datos por hardware (GUILLERMO, 2018).

El término transductores es sinónimo de sensores en sistemas de DAQ. Hay transductores específicos para diferentes aplicaciones, como la medición de la temperatura, la presión, o flujo de fluidos. DAQ también despliega diversas técnicas de acondicionamiento de Señales para modificar adecuadamente diferentes señales eléctricas en tensión, que luego pueden ser digitalizados usando CED (BEJARANO, s.f.).

Las señales pueden ser digitales (también llamada señales de la lógica) o analógicas en función del transductor utilizado.

El acondicionamiento de señales suele ser necesario si la señal desde el transductor no es adecuado para la DAQ hardware que se utiliza. La señal puede ser amplificada o desamplificada, o puede requerir de filtrado, o un cierre patronal, en el amplificador se incluye para realizar demodulación. Varios otros ejemplos de acondicionamiento de señales podría ser el puente de conclusión, la prestación actual de tensión o excitación al sensor, el aislamiento, linealización, etc. Este pre-tratamiento de señal normalmente lo realiza un pequeño módulo acoplado al transductor (BEJARANO, s.f.).

DAQ hardware son por lo general las interfaces entre la señal y un PC. Podría ser en forma de módulos que pueden ser conectados a la computadora de los puertos (paralelo, serie, USB, etc...) o ranuras de las tarjetas conectadas a (PCI, ISA) en la placa madre. Por lo general, el espacio en la parte posterior de una tarjeta PCI es demasiado pequeño para todas las conexiones necesarias, de modo que una ruptura de caja externa es obligatorio (LOVEDAY, 1995).

Las tarjetas DAQ a menudo contienen múltiples componentes (multiplexores, ADC, DAC, TTL-IO, temporizadores de alta velocidad, memoria RAM). Estos son accesibles a través de un bus por un microcontrolador, que puede ejecutar pequeños programas. El controlador es más flexible que una unidad lógica dura cableada, pero más barato que una CPU de modo que es correcto para bloquear con simples bucles de preguntas (LOVEDAY, 1995).

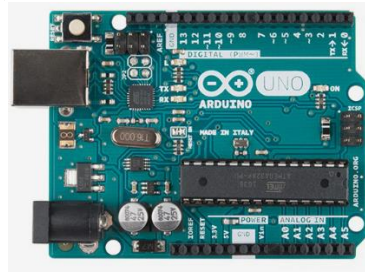
El driver software habitualmente viene con el hardware DAQ o de otros proveedores, y permite que el sistema operativo pueda reconocer el hardware DAQ y dar así a los programas acceso a las señales de lectura por el hardware DAQ. Un buen driver ofrece un alto y bajo nivel de acceso (LOVEDAY, 1995).

### **2.2.3. Arduino**

Arduino es una plataforma electrónica de hardware libre basada en una placa con un microcontrolador, tal como se aprecia en la [Figura 2.1](#). Con software y hardware flexibles y fáciles de utilizar, Arduino ha sido diseñado para adaptarse a las necesidades de todo tipo de público, desde aficionados, hasta expertos en robótica o equipos electrónicos (CRESPO, 2014).

También consta de un simple, pero completo, entorno de desarrollo nos permite interactuar con la plataforma de manera muy sencilla. Se puede definir por tanto como una sencilla herramienta de contribución a la

creación de prototipos, entornos, u objetos interactivos destinados a proyectos multidisciplinarios y multitecnología (SANCHEZ TORRECILLA, 2014).



**Figura 2.1: Placa Arduino**

Fuente: <https://www.arduino.cl/arduino-2/>

Arduino ha marcado un punto de inflexión en este sentido, convirtiéndose en la herramienta ideal para llevar a cabo multitud de prototipos y obtener nuevos usos de uso. Gracias a su bajo coste, sencillez y a la variedad de modelos que podemos encontrar, resulta una herramienta de gran ayuda a la hora de implementar ideas y soluciones de ámbito doméstico (MARTÍNEZ, 2016).

Además, existen multitud de sensores y actuadores compatibles con esta plataforma, mediante los cuales podemos recopilar datos de nuestro entorno, analizarlos, y actuar en consecuencia, incluso conectar con otros dispositivos a través de las distintas tecnologías de comunicación (GSM/GPRS, 3G, Bluetooth, RFID, etc.) aprovechando toda una variedad de shields de expansión (MARTÍNEZ, 2016).

### 2.2.3.1. Placas Arduino

Desde el momento de su creación, allá por el año 2005, cuando Arduino nació como un proyecto educativo, las innovaciones no han dejado de sucederse. A día de hoy existen multitud de placas Arduino, y la mayoría de ellas están disponibles en distintas versiones, adaptables prácticamente a cualquier tipo de requisitos o necesidades para llevar a cabo un determinado proyecto (ARDUINO.cl, 2015).

Los principales modelos de placas Arduino que podemos encontrar en el mercado a día de hoy son los siguientes:

- a. **Duemilanove:** Podemos decir que es la primera versión de la placa básica de Arduino capaz de seleccionar automáticamente la fuente de alimentación adecuada, USB o fuente externa, eliminando la necesidad de utilizar un jumper a modo de conmutador para la selección de una u otra opción, tal como ocurría en placas anteriores (Ver [Figura 2.2](#)). Desde la aparición de Arduino UNO, la Duemilanove ha quedado en un segundo plano, pasando a ser un modelo obsoleto.



### Figura 2.2: Placa Arduino Duemilanove

Fuente: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardDuemilanove>

- b. **UNO:** Es la última versión de la placa básica de Arduino, se puede observar en la [Figura 2.3](#). Arduino Uno es una placa electrónica basada en el microcontrolador ATmega328. Cuenta con 14 entradas/salidas digitales, de las cuales 6 se pueden utilizar como salidas PWM (Modulación por ancho de pulsos) y otras 6 son entradas analógicas (JADIAZ, 2016).

Además, incluye un resonador cerámico de 16 MHz, un conector USB, un conector de alimentación, una cabecera ICSP y un botón de reseteado. La placa incluye todo lo necesario para que el microcontrolador haga su trabajo, basta conectarla a un ordenador con un cable USB o a la corriente eléctrica a través de un transformador (JADIAZ, 2016).

Sus funcionalidades se pueden ver incrementadas gracias a que existen multitud de Shields perfectamente compatibles con este modelo. A diferencia de la antigua Duemilanove, integra un nuevo chip USB-serie y cuenta con un nuevo diseño de etiquetado, facilitando la identificación de las distintas entradas y salidas de la placa (ESPINOZA, 2018).

Con un precio aproximado de 24€, se trata quizás de la placa Arduino más interesante a la hora de buscar la mejor relación precio-prestaciones, por lo que será uno de los modelos a tener muy en cuenta para el desarrollo del proyecto (ESPINOZA, 2018).



Figura 2.3: Placa Arduino UNO

Fuente: <http://arduino.cl/arduino-uno/>

- c. **Leonardo:** Muy similar a Arduino UNO, así como se muestra en la [Figura 2.4](#), se trata de una evolución del mismo, con mejores prestaciones y un precio similar. También es un modelo que puede resultar bastante interesante para el desarrollo de pequeños proyectos (HERTZ, 2017).



**Figura 2.4: Placa Arduino LEONARDO**

Fuente: <http://arduino.cl/arduino-uno/>

- d. **MEGA:** En la [Figura 2.5](#) se muestra el Arduino Mega es probablemente la placa con mayores prestaciones de la familia Arduino. Cuenta con 54 pines digitales, que funcionan como entrada/salida, además de sus 16 entradas analógicas (GARCIA, 2013).

Es la placa más grande y potente de Arduino. Es totalmente compatible con las shields Arduino UNO, y cuenta con una memoria que duplica su capacidad en comparación con el resto de placas. Arduino MEGA es por tanto la opción más adecuada para aquellos proyectos en los que se requiera un gran número de entradas y salidas disponibles, o para soportar la carga de códigos de programación pesados que no pueden almacenarse en las memorias de menor capacidad que ofrecen otras placas, como por ejemplo el modelo UNO (HERRADON, 2017).

Quizá por este motivo, resulte interesante contar con este modelo de placa para la realización del proyecto, ya que se pretenden utilizar bastantes entradas/salidas a las que conectar la Shield GSM/GPRS y los distintos sensores/actuadores para el desarrollo del proyecto. Además, el código puede llegar a ser bastante extenso cuando intentemos centralizar todas las funciones en una sola plataforma: control de temperatura, envío y recepción de SMS, activación de alarmas, etc (HERRADON, 2017).



**Figura 2.5: Placa Arduino MEGA**

Fuente: <http://arduino.cl/arduino-mega-2560/>

- e. **Fio:** Un Arduino orientado para su uso a modo de nodo inalámbrico (Ver [Figura 2.6](#)). Posee conectores para la integración de un módulo XBee, y dispone de un conector para batería de litio y un circuito para cargar la batería (HERRADON, 2017).



**Figura 2.6: Placa Arduino Fio**

Fuente: <http://arduino.cl/arduino-fio/>

### 2.2.3.2. Entorno de desarrollo Arduino

El entorno de desarrollo en Arduino (IDE) es el encargado de la gestión de la conexión entre el PC y el hardware de Arduino con el fin de establecer una comunicación entre ellos por medio de la carga de programas (CRESPO, 2014).

- **Un editor de texto.**- donde escribir el código del programa.
- **Un área de mensajes.**- a través del cual el usuario tendrá constancia en todo momento de los procesos que se encuentren en ejecución, errores en código, problemas de comunicación, etc.
- **Una consola de texto.**- mediante la que podremos comunicarnos con el hardware Arduino y viceversa.
- **Una barra de herramientas.**- donde podremos acceder a una serie de menús y a los botones con acceso directo a las principales funcionalidades de Arduino (CRESPO, 2014).

A través de la IDE de Arduino, podemos escribir el código del programa software y crear lo que se conoce por "sketch" (programa). ¿Por qué lo llamamos sketch y no programa? Pues porque el IDE de Arduino viene de Processing, y en este lenguaje de programación enfocado al mundo gráfico, cada código es considerado un boceto, en inglés "sketch". El sketch permite la comunicación con la placa Arduino. Estos programas son escritos en el editor de texto, el cual admite las posibilidades de cortar, pegar, buscar y remplazar texto (CRESPO, 2014).

En el área de mensajes se muestra, tanto la información mientras se cargan los programas, como los posibles errores que tengamos a la hora de compilar, ya sea por problemas en el código del sketch, por fallo en la detección de nuestro Arduino en el puerto USB, o por cualquier otro problema que sea detectado. La consola muestra el texto de salida para el entorno de Arduino incluyendo los mensajes de error completos y otras informaciones (CRESPO, 2014).

### 2.2.4. Balanzas Electrónicas Digitales

Las balanzas electrónicas son balanzas caracterizadas porque realizan el pesaje mediante procedimientos que implican sensores. Las mismas se establecen como una alternativa a las balanzas de índole mecánica, que



tiene el mismo cometido pero se fundamentan en un juego de contrapesos, se puede apreciar en la [Figura 2.7](#) (MAYORGA, 2016).

Las balanzas electrónicas pueden llegar a tener una exactitud notable y un precio razonable, hecho que las posiciona muy bien en el mercado. Como contrapartida, pueden sufrir una mala calibración momentánea, circunstancia que haría necesario un trabajo de mantenimiento. Las balanzas electrónicas suelen ser muy prácticas para la medición de pequeños pesos, como aquellos que responden a necesidades de comercialización de productos para alimentación (MAYORGA, 2016).

La balanza electrónica, a diferencia de su antecesora, utiliza un sensor para conocer el valor del peso que se deposita. El mismo envía distintas señales eléctricas en función del peso, señales que serán digitalizadas y decodificadas por un pequeño procesador. El valor resultante será mostrado en una pequeña pantalla LCD. Es por ello que este tipo de elementos necesitan electricidad para su funcionamiento (MAYORGA, 2016).

Si la balanza está calibrada, la exactitud puede ser muy aguda, hecho que hace de este tipo de elementos muy valiosos para distintos ámbitos posibles de trabajo (MAYORGA, 2016).



**Figura 2.7: Balanza electrónica**

Fuente: <https://www.aliexpress.com/item/300kg-High-Precision-Portable-Electronic-Weighing-Scales-Digital-Hanging-Hook-Scale-OCS-M1-300/32790949407.html>

### **2.2.5. Aplicativos móviles**

Una aplicación móvil es un programa que se puede descargar y acceder directamente desde su teléfono o desde algún otro aparato móvil (Tablet).

Una aplicación móvil, apple o app (en inglés) es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles y que permite al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo profesional, de ocio, educativa, de acceso a servicios, etc, facilitando las gestiones o actividades a desarrollar (LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO, 2011).



Por lo general, se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, entre otros (LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO, 2011).

Existen aplicaciones móviles gratuitas u otras de pago, donde en promedio el 20-30 % del costo de la aplicación se destina al distribuidor y el resto es para el desarrollador. El término app se volvió popular rápidamente, tanto que en 2010 fue listada como Word of the Year (Palabra del Año) por la American Dialect Society (LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO, 2011).

Al ser aplicaciones residentes en los dispositivos están escritas en algún lenguaje de programación compilado, y su funcionamiento y recursos se encaminan a aportar una serie de ventajas tales como:

- Un acceso más rápido y sencillo a la información necesaria sin necesidad de los datos de autenticación en cada acceso.
- Un almacenamiento de datos personales que, a priori, es de una manera segura.
- Una gran versatilidad en cuanto a su utilización o aplicación práctica.
- La atribución de funcionalidades específicas.
- Mejorar la capacidad de conectividad y disponibilidad de servicios y productos (usuario-usuario, usuario-proveedor de servicios, etc) (LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO, 2011).

#### **2.2.6. Entornos de desarrollo para aplicativos móviles**

Android es el sistema operativo que ocupa mayor parte del mercado de las apps móviles, se muestra algunos de los entornos de programación de aplicaciones en Android.

- **Basic 4 Android**

La cual se parece mucho a Visual Basic, y esto permite que muchos programadores de esa plataforma puedan incursionar en el mundo Android sin tener que aprender demasiadas cosas. Basic4Android compila a apps nativas de Android, es decir, no hay módulos de tiempo de ejecución o dependencias específicas para que el software corra (LOPEZ, 2014).

Entre las características que tiene Basic4Android están:

- Una herramienta RAD (Rapid Application Development) para apps nativas de Android
- Un entorno (IDE) y un lenguaje de programación enfocado en el desarrollo de Android
- Compila a código nativo (bytecode). No se requieren bibliotecas de tiempo de ejecución. Los archivos APK son exactamente los mismos que se generan en Java/Eclipse
- El desempeño, dice el fabricante, es similar a las apps escritas en Java
- Lenguaje de programación orientado a objetos
- No se requiere saber programar en XML

- Depurador rápido
- Editor visual WYSIWYG para Android. Se soportan pantallas múltiples y resoluciones
- Servicio en la nube
- Soporta todos los teléfonos Android desde la versión 1.6 hasta la versión 4.x.
- Gran documentación
- Soporta bases de datos SQL, GPS, servicios de fondo, entre otras opciones
- Acceso a bluetooth
- Servicios web
- Cámara

- **Mono para Android**

Es una implementación del framework de Mono que permite ejecutar aplicaciones realizadas en CSharp sobre el sistema operativo Android, brindando una magnífica oportunidad a los desarrolladores de software que tienen como base el desarrollo .NET (AGUILAR, 2011).

Las ventajas en el desarrollo de software en CSharp con Mono for Android es que en algunos casos se cuenta con la reducción de hasta un 33% en el ahorro de recursos de procesador y/o memoria, así como en el tiempo de cargado del aplicativo en comparación con Java, así mismo impacta de manera sustancial el tiempo en desarrollo de software (AGUILAR, 2011).

- **App Inventor**

App inventor es un framework creado inicialmente por el MIT (Instituto tecnológico de Massachusetts) y fue adquirido por Google, para que cualquier persona con interés pueda crear su propia aplicación móvil, ya sea para su empresa, para su Casa o por otros intereses (MONTAÑI, 2016).

Para crear una aplicación con App inventor hay que realizar dos pasos:

- a. El diseño de la aplicación, en la que se seleccionan los componentes para su aplicación.
- b. El editor de bloques, donde se escoge los bloques que sean necesarios según la aplicación que tenga pensada crear.

- **LiveCode**

Es una herramienta que permite el desarrollo de aplicaciones multi-plataforma incluyendo un completo constructor de interfaces gráficas. Livecode se inspira en un lenguaje de programación mucho más antiguo “HyperTalk”. Este lenguaje fue creado en 1987 por un programador Estadounidense llamado Dan Winkler (BERMUDEZ, 2016).

### **Características**

- Permite exportar aplicaciones para entornos desktop (Windows, Linux y Mac) y móviles (Android y iOS)
- Función de “Drag & Drop” de los elementos en la ventana.
- Interfaz gráfica sencilla y fácil de interpretar.
- No usa declaración de tipos Ej: enteros, boolean, reales, etc.

- **Appcelerator Titanium**

Es una plataforma creada por la empresa Appcelerator que permite desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles (iOS, Android y próximamente Blackberry) programando en Javascript (PARRA, s.f.).

### **Beneficios**

Titanium genera aplicaciones nativas, por lo que se ejecutan con el desempeño y ventajas de una aplicación nativa. Básicamente, desde el ambiente de desarrollo de Titanium se crea la interfaz gráfica y se programa el comportamiento en javascript, y en base a esto el motor de Titanium genera un proyecto nativo en Xcode (en el caso de iOS) o un proyecto nativo de Android. Ya con esto, se puede compilar utilizando las herramientas correspondientes para generar ejecutables nativos para cada plataforma (PARRA, s.f.).

- **Xamarin**

Del creador de GNOME y Mono, Xamarin permite crear aplicaciones en C# y que funcionen no sólo en Android sino también en Windows, Mac e iOS (no, curiosamente no tienen soporte para Linux) (BORJA, 2015).

Xamarin trae su propio emulador, un IDE bastante bueno (basado en MonoDevelop) con soporte RAD (montarte pantallitas arrastrando componentes, vamos) y una compatibilidad casi completa con la implementación del lenguaje de Microsoft (BORJA, 2015).

## **2.2.7. Android Studio**

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android. Fue anunciado el 16 de mayo de 2013 en la conferencia Google I/O, y reemplazó a Eclipse como el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. La primera versión estable fue publicada en diciembre de 2014 (DEVELOPERS, 2018).

Está basado en el software IntelliJ IDEA de JetBrains y ha sido publicado de forma gratuita a través de la Licencia Apache 2.0. Está disponible para las plataformas Microsoft Windows, macOS y GNU/Linux. Ha sido diseñado específicamente para el desarrollo de Android (ELIVAR, 2018).

Estuvo en etapa de vista previa de acceso temprano a partir de la versión 0.1, en mayo de 2013, y luego entró en etapa beta a partir de la versión 0.8, lanzada en junio de 2014. La primera compilación estable, la versión 1.0, fue lanzada en diciembre de 2014 (ELIVAR, 2018).

### **Características:**

Según ELIVAR (2018) Se espera que se desarrollen nuevas funciones con cada versión de Android Studio. Las siguientes características se proporcionan en la versión estable actual:

- Integración de ProGuard y funciones de firma de aplicaciones.
- Renderizado en tiempo real.
- Consola de desarrollador: consejos de optimización, ayuda para la traducción, estadísticas de uso.
- Soporte para construcción basada en Gradle.
- Refactorización específica de Android y arreglos rápidos.
- Un editor de diseño enriquecido que permite a los usuarios arrastrar y soltar componentes de la interfaz de usuario
- Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versiones, y otros problemas.
- Plantillas para crear diseños comunes de Android y otros componentes.
- Soporte para programar aplicaciones para Android Wear.
- Soporte integrado para Google Cloud Platform, que permite la integración con Google Cloud Messaging y App Engine.
- Un dispositivo virtual de Android que se utiliza para ejecutar y probar aplicaciones.

#### **2.2.8. Arquitectura Cliente – Servidor**

**QUE ES UNA ARQUITECTURA** Una arquitectura es un entramado de componentes funcionales que, aprovechando diferentes estándares, convenciones, reglas y procesos, permite integrar una amplia gama de productos y servicios informáticos, de manera que pueden ser utilizados eficazmente dentro de la organización. Se debe señalar que para seleccionar el modelo de una arquitectura, hay que partir del contexto tecnológico y organizativo del momento y, que la arquitectura Cliente/Servidor requiere una determinada especialización de cada uno de los diferentes componentes que la integran. (ORFALI, 1998)

**QUE ES UN CLIENTE** Es el que inicia un requerimiento de servicio. El requerimiento inicial puede convertirse en múltiples requerimientos de trabajo a través de redes LAN o WAN. La ubicación de los datos o de las aplicaciones es totalmente transparente para el cliente. (ORFALI, 1998)

**QUE ES UN SERVIDOR** Es cualquier recurso de cómputo dedicado a responder a los requerimientos del cliente. Los servidores pueden estar conectados a los clientes a través de redes LANs o WANs, para proveer de múltiples servicios a los clientes y ciudadanos tales como impresión, acceso a base de datos, fax, procesamiento de imágenes, etc. (ORFALI, 1998)

#### **2.2.9. Servidor Web**

Un servidor web se encarga de alojar el sitio, programa o aplicación que atiende las peticiones o solicitudes de los clientes, para que exista esta comunicación entre el servidor y el cliente se utiliza el protocolo HTTP (ECURED, 2012).

## Protocolos del Servidor Web

Un servidor web es un programa que sirve datos en forma de Páginas Web, hipertextos o páginas HTML (HyperText Markup Language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonidos. La comunicación de estos datos entre cliente y servidor se hace por medio un protocolo, concretamente del protocolo Http. Con esto, un servidor Web se mantiene a la espera de peticiones HTTP, que son ejecutadas por un cliente HTTP; lo que solemos conocer como un Navegador Web. A modo de ejemplo: al teclear (<http://www.cnice.mec.es>) en un navegador, éste realizará una petición HTTP al servidor que tiene asociada dicha URL (ECURED, 2012).

El servidor responde al cliente enviando el código HTML de la página; el navegador cuando recibe el código, lo interpreta y lo muestra en pantalla. El Cliente es el encargado de interpretar el código HTML, es decir, de mostrar las fuentes, los colores y la disposición de los textos y objetos de la página. El servidor se encarga de transferir el código de la página sin llevar a cabo ninguna interpretación de la misma (ECURED, 2012).

### 2.2.10. Gestores De Base De Datos para Android Studio

- **MySQL**

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL) MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamado LAMP (MARGARET, 2005).

LAMP es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional y PHP como lenguaje de programación orientado a objetos (a veces, Perl o Python se utiliza en lugar de PHP) (MARGARET, 2005).

- **SQLite**

Es un ligero motor de bases de datos de código abierto, que se caracteriza por mantener el almacenamiento de información persistente de forma sencilla. A diferencia de otros sistemas gestores de bases de datos como MySQL, SQL Server y Oracle DB, SQLite tiene las siguientes ventajas (COTERO, 2019).

- No requiere el soporte de un servidor
- No necesita configuración
- Usa un archivo para el esquema
- Es un Código Abierto

- **CouchDB**

Gestor de base de datos de código abierto, desarrollado por Damien Katz, cuya finalidad principal es prestar servicio a aplicaciones web. Tiene un almacenamiento de datos como documentos, utilizando los pares campo/valor que proporciona JSON, estructuración por medio de vistas, permite replicar los datos para posibles pérdidas de conexión, muy útil en dispositivos móviles, actualizando los datos al volver a un estado Online (COTERO, 2019).

- **FireBird**

Sistema de administración de base de datos relacional de código abierto, que utiliza el lenguaje de consultas SQL, liberado por Borland en el año 2000 y escrito en C y C++. Soporta procedimientos almacenados, disparadores, eventos y funciones definidas por el usuario.

Recomendable para desarrollar aplicaciones interoperables en ambientes homogéneos e híbridos. Alto rendimiento, instalación sencilla, pequeño tamaño que facilita su distribución y buena escalabilidad (capacidad de crecimiento y adaptación a nuevas implementaciones sin perder eficiencia) (COTERO, 2019).

- **PostgreSQL**

Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con disponibilidad completa sobre el código fuente. Utiliza el modelo cliente/servidor, y usa multiprocesos en lugar de multihilos, para garantizar que el fallo en un proceso no afecte al resto de procesos en ejecución.

## **2.2.11. Otras teorías relacionadas a la investigación**

### **A. Tecnología de la información**

Es necesario establecer que la tecnología de la información (TI) se entiende como "aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. La tecnología de la información se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones (WAISH, 1997).

La tecnología de la Información (TI) está cambiando la forma tradicional de hacer las cosas, las personas que trabajan en gobierno, en empresas privadas, que dirigen personal o que trabajan como profesional en cualquier campo utilizan la TI cotidianamente mediante el uso de Internet, las tarjetas de crédito, el pago electrónico de la nómina, entre otras funciones; es por eso que la función de la TI en los procesos de la empresa como manufactura y ventas se han expandido grandemente (WAISH, 1997).

La primera generación de computadoras estaba destinada a guardar los registros y monitorear el desempeño operativo de la empresa, pero la información no era oportuna ya que el análisis obtenido en un día

determinado en realidad describía lo que había pasado una semana antes (WAISH, 1997).

Los avances actuales hacen posible capturar y utilizar la información en el momento que se genera, es decir, tener procesos en línea. Este hecho no sólo ha cambiado la forma de hacer el trabajo y el lugar de trabajo sino que también ha tenido un gran impacto en la forma en la que las empresas compiten (WAISH, 1997).

## **B. Ventajas de las tecnologías de la información**

Utilizando eficientemente la tecnología de la información se pueden obtener ventajas competitivas, pero es preciso encontrar procedimientos acertados para mantener tales ventajas como una constante, así como disponer de cursos y recursos alternativos de acción para adaptarlas a las necesidades del momento, pues las ventajas no siempre son permanentes. El sistema de información tiene que modificarse y actualizarse con regularidad si se desea percibir ventajas competitivas continuas (WAISH, 1997).

El uso creativo de la tecnología de la información puede proporcionar a los administradores una nueva herramienta para diferenciar sus recursos humanos, productos y/o servicios respecto de sus competidores. Este tipo de preeminencia competitiva puede traer consigo otro grupo de estrategias, como es el caso de un sistema flexible y las normas justo a tiempo, que permiten producir una variedad más amplia de productos a un precio más bajo y en menor tiempo que la competencia (WAISH, 1997).

Las tecnologías de la información representan una herramienta cada vez más importante en las ventas, sin embargo el implementar un sistema de información de una empresa no garantiza que ésta obtenga resultados de manera inmediata o a largo plazo (VEGA, 2005).

En la implementación de un sistema de información intervienen muchos factores siendo uno de los principales el factor humano. Es previsible que ante una situación de cambio el personal se muestre renuente a adoptar los nuevos procedimientos o que los desarrolle plenamente y de acuerdo a los lineamientos que se establecieron (VEGA, 2005).

De todo lo anterior es necesario hacer una planeación estratégica tomando en cuenta las necesidades presentes y futuras de la empresa. Así como investigación preliminar y estudio de factibilidad del proyecto que deseamos (VEGA, 2005).

## **C. Conceptos de UML**

Es un lenguaje para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema de software orientado a objetos UML, se quiere convertir en un lenguaje estándar con el que sea posible modelar todos los componentes del proceso de desarrollo de aplicaciones. Sin embargo, hay que tener en cuenta un aspecto importante del modelo: no pretende definir un modelo estándar de desarrollo, sino únicamente un lenguaje de modelado (BOOCH, 1996).

Otros métodos de modelaje como OMT (Object Modeling Technique) o Booch sí definen procesos concretos. En UML los procesos de desarrollo son diferentes según los distintos dominios de trabajo; no puede ser el mismo el proceso para crear una aplicación en tiempo real, que el proceso de desarrollo de una aplicación orientada a gestión (BOOCH, 1996).

#### D. ¿Qué es la metodología RUP?

El Rational Unified Process o Proceso Unificado de Rational, es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que satisfaga la necesidad del usuario final dentro de un tiempo y presupuesto previsible (RUIZ, 2012).

Es una metodología de desarrollo iterativo enfocada hacia “los casos de uso, manejo de riesgos y el manejo de la arquitectura”.

El RUP mejora la productividad del equipo ya que permite que cada miembro del grupo sin importar su responsabilidad específica acceda a la misma base de datos de conocimiento. Esto hace que todos compartan el mismo lenguaje, la misma visión y el mismo proceso acerca de cómo desarrollar software (RUIZ, 2012).

#### Principales características

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software.
- Desarrollo iterativo
- Administración de requisitos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios
- Modelado visual del software
- Verificación de la calidad del software

### 2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

Para el desarrollo de la aplicación móvil, se hace referencia al glosario presente en todo el proyecto:

**Android:** Sistema operativo multidispositivos basado en el kernel de Linux, inicialmente diseñado para teléfonos móviles. En la actualidad se puede encontrar también en múltiples dispositivos, como ordenadores, tabletas, GPS, televisores, discos duros multimedia, mini ordenadores, cámaras de fotos. Incluso se ha instalado en microondas y lavadoras (ROBLEDO FERNANDEZ, 2014).

**APK:** Es la extensión de las aplicaciones Android, variante del Java. Así pues, un .apk es cualquier aplicación que te puedes instalar en tu móvil (ORTIZ, 2018).

**Aplicación:** Son extensiones informáticas para equipos portátiles como los celulares y smartphones. Al inicio de la era de los celulares, la función principal de



las aplicaciones clásicas era puramente recreativa. Hoy en día hay más de un millón de ellas, convirtiéndose en herramientas indispensables (VENEGAS, 2017).

**Arduino:** Es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre que incorpora un microcontrolador re-programable y una serie de pines hembra, los que permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y los diferentes sensores y actuadores de una manera muy sencilla (principalmente con cables dupont) (ARDUINO.cl, 2015).

**Arquitectura:** Una arquitectura es un entramado de componentes funcionales que aprovechando diferentes estándares, convenciones, reglas y procesos, permite integrar una amplia gama de productos y servicios informáticos, de manera que pueden ser utilizados eficazmente dentro de la organización (AGÜERO LUNA, 2016).

**Automatización:** Se denomina automatización al acto y la consecuencia de automatizar. Este verbo, por su parte, alude a hacer que determinadas acciones se vuelvan automáticas (es decir, que se desarrollen por sí solas y sin la participación directa de un individuo) (PEREZ P. J., 2016).

**Balanza electrónica:** La balanza puede ser descripta como un aparato creado artificialmente por el hombre para calcular el peso de un elemento. Este procedimiento se realiza a partir de que se coloca tal elemento u objeto a pesar en una superficie y la misma calcula, a través de diferentes métodos, su peso de manera casi instantánea. (BEMBIBRE, 2011).

**Base de Datos:** Una base de datos es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente. A continuación te presentamos una guía que te explicará el concepto y características de las bases de datos (PEREZ V. D., 2017).

**Bluetooth:** Es una tecnología de comunicación inalámbrica que facilita la transferencia de datos entre dispositivos (por ejemplo, teléfono móvil y un auricular inalámbrico). Típicamente, la distancia máxima entre dispositivos con bluetooth está limitada a alrededor de 10 metros (JARAMILLO, s.f.).

**Caso de uso:** Es una secuencia de acciones que el sistema lleva a cabo para ofrecer algún resultado de valor para un actor. Un actor puede ser una persona humana, un dispositivo de hardware, u otro sistema. Los actores utilizan el sistema interactuando con los casos de uso (IVAR, 2000).

**IDE:** Entorno de Desarrollo Integrado (IDE). Un entorno de desarrollo integrado, es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI) (GARCIA F. , 2013)

**Implementación:** es la realización de una aplicación, o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política. En ciencias de la computación, una implementación es la realización de una especificación técnica o algoritmos como un programa, componente software, u otro sistema de cómputo (EDUCALINGO, 2018).

**MySQL:** es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) con un modelo cliente-servidor. RDBMS es un software o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional (GUSTAVO, 2019).

**Peso:** Es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto. El peso equivale a la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo (MIRALBA, 2018).

**Proceso:** Sucesión de actos o acciones realizados con cierto orden, que se dirigen a un punto o finalidad, así como también al conjunto de fenómenos activos y organizados en el tiempo (YIRDA, 2019).

**Sistema de Información:** Es un conjunto de personas, datos y procedimientos que funcionan en conjunto. Un sistema de información ejecuta tres actividades generales. En primer término recibe datos de fuentes internas o externas a la organización como elementos de entrada. Después, actúa sobre los datos para producir información. Finalmente el sistema produce la información para el futuro usuario, que tal vez sea gerente, administrador o un miembro de la dirección (MUÑOZ CAÑAVATE, 2003).

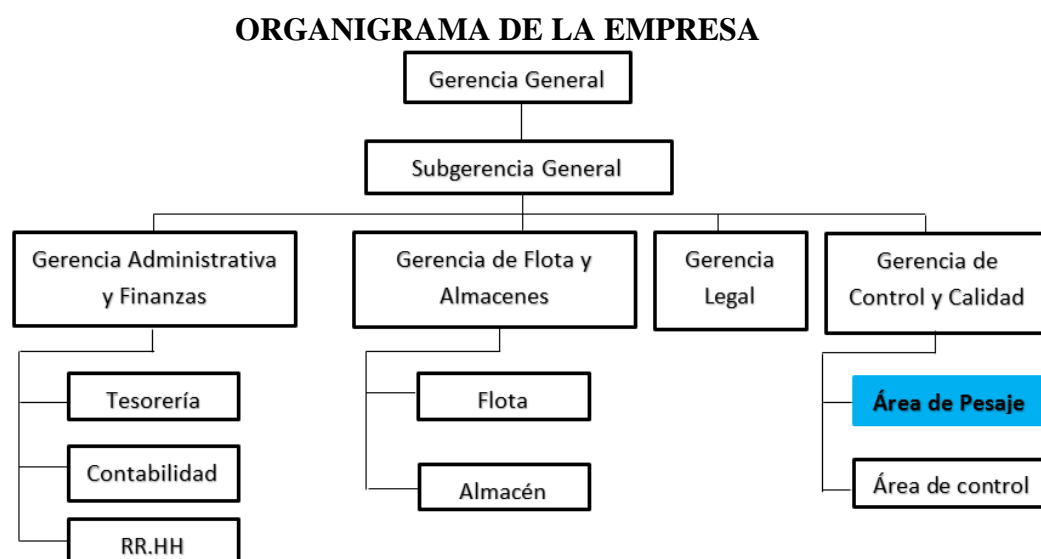
**Usuario:** Es aquella persona que usa algo para una función en específico, es necesario que el usuario tenga la conciencia de que lo que está haciendo tiene un fin lógico y conciso (BEMBIBRE V. , 2009).

## 2.4. MARCO REFERENCIAL

Pesquera Terranova S.A.C., es una empresa que pertenece al sector de pesca. La empresa en cuestión está ubicada Jr. Independencia Nro. 512 Int. 2do. - Piura - Paíta - Paíta. El área de selección de productos no cuenta con sistema automatizado alguno por lo que el proceso de recepción de datos de pesaje es realizado de forma “manual”.

La situación de la empresa, financieramente hablando, es estable. Cabe decir que es un claro ejemplo de una empresa que innova con la tecnología y sus avances, dando posibilidad de automatizar todos los procesos que se llevan a cabo.

El principal problema que tiene la empresa es el manejo de la toma de datos y los resultados de pesaje, al tener que elaborarlos digitalizando la información en Excel. A ciencia cierta no se sabe cuánto demoran en procesar los resultados y obtener un reporte final; en el caso de días donde existe una gran cantidad de producto para pesar, surgiendo problemas en la entrega de resultados a los jefes de área.



**Figura 2.8: Organigrama de la Empresa**

### Área de Pesaje:

Toda la materia prima pasa por el área de pesaje, ésta área consta de balanzas mecánicas con capacidad de 150 kg cada una las cuales se trasladan a los puertos pesqueros para el respectivo proceso de pesaje de cada cliente. Una vez obtenido el peso lo registran en una libreta de apuntes (por cada cliente) y terminado el proceso del día el encargado de la toma de datos digita los pesos en un documento Excel para emitir reportes finales. Al día siguiente se entrega un reporte de los productos pesados por cada cliente, como también se realizan los reportes generales para la empresa.

## 2.5. HIPÓTESIS

### 2.5.1. Hipótesis general

La implementación de un aplicativo móvil automatizará la toma de datos de pesaje para la empresa Pesquera Terranova S.A.C.

### 2.5.2. Hipótesis específicas

- Con la balanza electrónica la toma de datos de pesaje es de forma rápida y fiable.
- El aplicativo móvil se encarga de almacenar los datos de pesaje evitando los errores humanos que puedan ocurrir.
- El aplicativo da en tiempo real los reportes que ayudarán a la toma de decisiones de la empresa.
- Con el aplicativo móvil, la empresa lleva un mejor control de las tareas que se realizan en el proceso de pesaje.
- La aplicación móvil disminuye el tiempo en el registro de datos y en el proceso de pesaje.

## 2.6. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES

**Tabla 2.1:** Tabla de variables

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Diseño e implementación de un aplicativo móvil.	Aplicación informática que se ejecuta en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles, que permite al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo.	Resultado obtenido en la toma de datos de pesaje desde la balanza a la aplicación móvil.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Métricas de exactitud:</b> intentan aportar información sobre la validez y precisión del software y su estructura <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de datos correctos.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Métricas de rendimiento:</b> a través de ellas se consigue medir el desempeño del software, tanto de cada uno de sus módulos, como del sistema al completo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes generales y específicos.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Métricas de usabilidad:</b> este tipo de métricas de calidad de software ayudan</li> </ol>

			<p>a determinar si la solución cumple con dichos requisitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación cumple con los requerimientos.</li> </ul> <p>4. <b>Métricas de eficiencia:</b> minimización de latencias, velocidad de respuesta, capacidad, es un enfoque similar al de la productividad pero con un matiz un poco distinto, que añadido a aquél, aporta una visión mucho más completa de la solución</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo en ingresar a un dato</li> <li>• Tiempo de búsqueda.</li> <li>• Tiempo de elaboración de reportes diarios.</li> </ul>
--	--	--	--

Elaboración propia

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLOGICO

### 3.1. ENFOQUE Y DISEÑO

#### 3.1.1. Enfoque

El modelo de enfoque de este proyecto de investigación es cualitativo, ya que tiene que ver con la exploración no numérica de datos, es un enfoque que se relaciona más con la interpretación (FERNANDEZ VIZCARRA, 2012)

#### 3.1.2. Modelo teórico

Para lograr los objetivos planteados, se utilizará la Metodología Rational Unified Process (RUP), esta metodología es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción del aplicativo móvil de alta y de mayor calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios que tienen un cumplimiento al final dentro de un límite de tiempo y presupuesto previsible.

Es una metodología de desarrollo iterativo que es enfocada hacia diagramas de los casos de uso, y manejo de los riesgos y el manejo de la arquitectura” como tal. El RUP mejora la productividad del equipo ya que permite que cada miembro del grupo sin importar su responsabilidad específica pueda acceder a la misma base de datos incluyendo sus conocimientos. Esto hace que todos compartan el mismo lenguaje, la misma visión y el mismo proceso acerca de cómo desarrollar un software.

El desarrollo del proyecto abarcará todo el ciclo de vida de la aplicación; desde el modelado de negocio, pasando por la definición de los requisitos de los usuarios, análisis y diseño, implementación, pruebas y despliegue. El proyecto está dividido en cuatro 4 fases:

##### **Fase 1: Fase de Iniciación**

Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.

Luego de revisar el sistema del negocio se procede a realizar la instanciación de la metodología RUP, y adaptarla a las características particulares de la aplicación y a las condiciones existentes en el área. También se incluyen las actividades encargadas de la planificación del alcance, de tiempos, configuración del software, aseguramiento de la calidad, otros recursos y servicios que requiera el desarrollo de la aplicación.

En esta fase se realiza el modelado de negocio, para realizarlo se estudiará y analizará el sistema de negocio de la empresa, con el objetivo de comprender los problemas que motivan el desarrollo de la aplicación y facilitar la identificación de las necesidades de información que tienen los futuros usuarios del sistema.

- **Disciplina: Modelado de Negocio:** Esta disciplina es previa al plan de negocio que permitirá definir qué se va a ofrecer a la

empresa en estudio, cómo se va a realizar y de qué forma va a generar beneficios.

### **Fase 2: Fase de Elaboración**

En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollaran en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

- **Disciplina: Modelado de Requisitos:** Diagrama de Casos de Uso.
- **Disciplina: Análisis del sistema de información:** Diagramas de Colaboración, Diagramas de Secuencias.

### **Fase 3: Fase de Construcción**

El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizados por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.

- **Disciplina: Modelado de análisis y diseño:** Diagrama de clases, Diagrama de componentes, Diagrama de despliegue.

### **Fase 4: Fase de Transición:**

El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.

- **Disciplina: Modelado de desarrollo: Diseño de interfaces**

## **3.1.3. Diseño**

De tipo transversal ya que el proyecto de investigación se centrará en analizar cuál es el nivel de la variable de investigación en un momento dado. La información de un estudio transversal se recolecta en el presente en un tiempo único (GARCIA GARCIA, 2014).

### **3.1.3.1.Fase 1: Fase de Iniciación**

En esta disciplina se hace una revisión del modelado de negocio con la especificación de sus casos de uso, requerimientos funcionales y no funcionales del sistema y diagramas de caso de uso del sistema.

En este caso del área de selección de materia prima para la empresa Pesquera Terranova S.A.C., para conocer el proceso de que realiza el personal que labora en esta área de trabajo.

- **Disciplina: Modelado de Negocio:** Esta empresa es de rubro pesquero, el presente proyecto se centra en el área de pesaje, Actualmente no cuenta con sistema automatizado alguno por lo

que el proceso de toma de datos de pesaje es realizado de forma “manual”.

El principal problema que tiene la empresa es el manejo de grandes cantidades de datos de peso. A ciencia cierta no se sabe cuántas pesadas diarias se realizan. Para pesar lo hacen en balanzas mecánicas y los datos obtenidos los anotan en un cuaderno, de igual manera tienen que anotar los clientes con sus respectivos pesos de la materia prima.

## **Especificación de Requerimientos**

Estos requerimientos fueron obtenidos mediante las guías de observación al proceso en estudio de la empresa.

**1. Requerimientos Funcionales (RF):** Son las declaraciones de los servicios que ofrecerá el sistema, teniendo en cuenta su reacción a entradas particulares.

- **RF001:** El administrador del sistema podrá brindar los servicios a los usuarios, así como también crear y actualizar la información de estos.
- **RF002:** El peso enviado por la balanza no podrá ser alterado por el usuario ni por el administrador del sistema.
- **RF003:** El sistema puede mostrar la información en tiempo real.
- **RF004:** El sistema validará que el usuario no ingrese datos que el sistema no acepta.
- **RF005:** El sistema debe proporcionar informes gerenciales diarios enviados de manera automática al correo de la gerencia y al personal que indique la gerencia.
- **RF006:** El sistema debe asegurar que los datos estén protegidos del acceso no autorizado.

**2. Requerimientos no Funcionales (RNF):** No se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de este como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. A continuación, se presentan algunos de los principales requisitos no funcionales:

- **RNF001:** El Sistema debe desarrollarse siguiendo las recomendaciones e indicaciones según los requerimientos del usuario.
- **RNF002:** El sistema contara con manual de usuario adecuado y estructurado.
- **RNF003:** El sistema debe tener interfaces gráficas bien diseñadas y amigables para el usuario.

## **Identificaciones de los actores del sistema**

Un actor es cualquier entidad que tiene ciertos comportamientos, un actor también es el propio sistema que se está estudiando cuando solicita los servicios de otros sistemas. Los actores no son solamente roles que juegan personas, sino también organizaciones,

software y máquinas. A través del análisis de requerimientos, se definió que los actores del sistema serán los siguientes: gerente y trabajador. A continuación, se detallan las características de cada actor:

**Gerente:** Este perfil corresponde al administrador del sistema, el cual cuenta con acceso a toda la información del sistema. Podrá ingresar, modificar y eliminar datos de la aplicación. Este actor tiene la facultad de crear acceso a los usuarios tanto para los trabajadores como para otros administradores, puede generar reportes y gestionar datos.

**Trabajador:** Este actor tiene acceso a toda la información referente a los productos si poder modificarla. Podrá realizar consultas de productos, generar reportes y registrar los pesos de los mismos.

**Casos de Uso:** El caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor (agente externo) que utiliza un sistema para completar un proceso. Los casos de uso son historias o casos de utilización de un sistema.



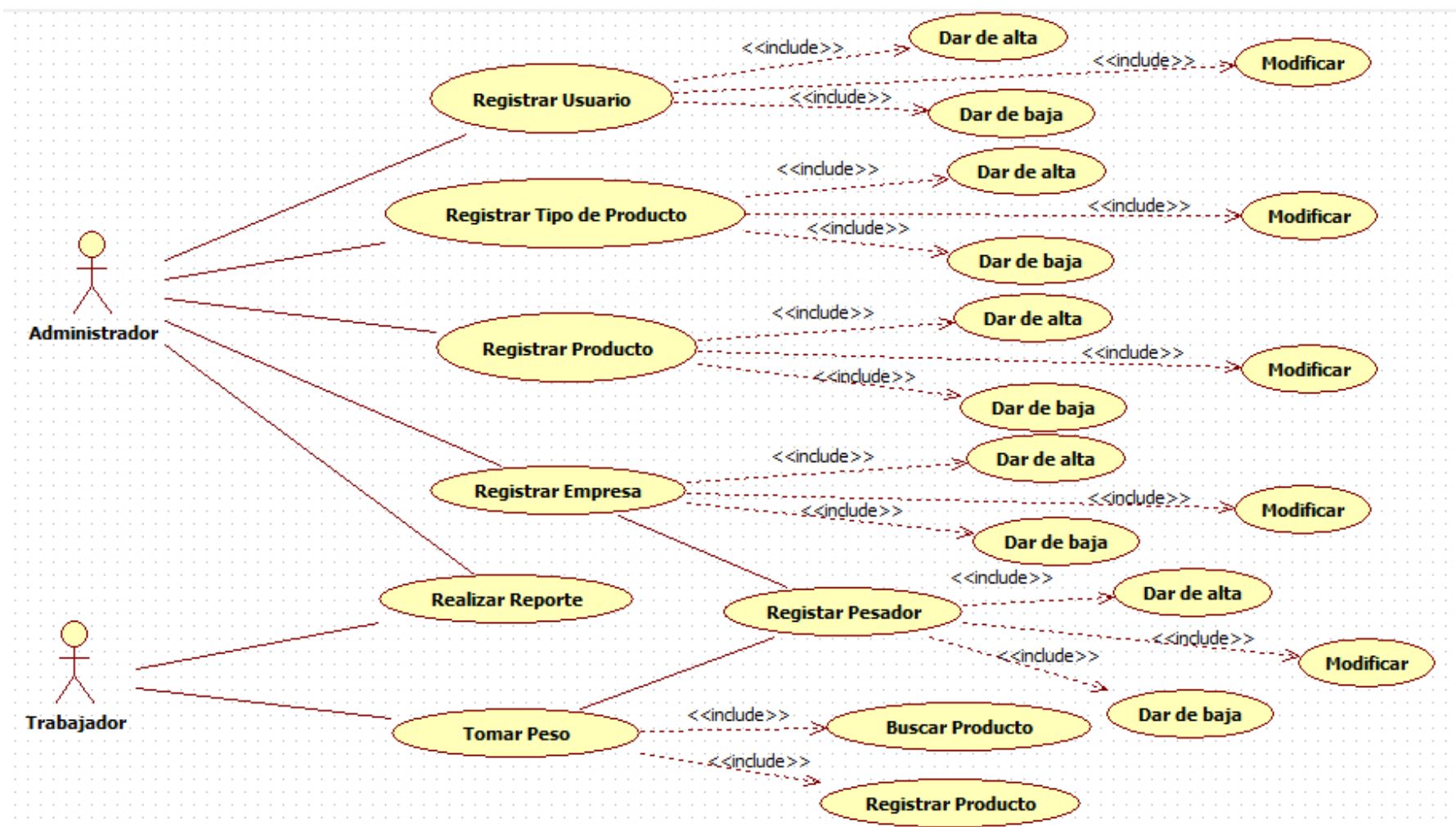


Figura 3.1: Diagrama de Casos de Uso del Negocio.  
Elaboración propia

### 3.1.3.2.Fase 2: Fase de Elaboración

En esta fase se describirá la especificación de los casos de uso, los diagramas de secuencia, componentes, clases y diagrama de base de datos.

- **Disciplina: Modelado de Requisitos:** El cliente requiere automatizar la toma de datos de pesaje para ello es necesario la implementación de un aplicativo móvil que también genere los reportes que sirvan para la toma de decisiones.
- **Disciplina: Análisis del sistema de información:** Gestionar la toma de datos de pesaje, los reportes finales y reportes para cada cliente.

#### Especificación de los Casos de Uso

A continuación, se detallan los casos de uso que se encuentran en el Diagrama de Casos de Uso:

#### Registrar Usuario:

**Tabla 3.1:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Usuario – Dar de Alta

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Alta
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Registrar un nuevo Usuario
<b>Resumen</b>	El gerente debe ingresar los datos solicitados para el registro del usuario que va a interactuar con el sistema. El sistema valida los datos, verificando que no se encuentren registrados y los almacena.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea ingresar un nuevo usuario del sistema.	1. El sistema despliega el formulario para el ingreso del usuario.
2. El administrador ingresa los datos requeridos.	2. El sistema verifica que los datos sean validos
	3. El sistema verifica que el código del usuario no exista.
	4. El sistema almacena los datos del nuevo usuario.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	
El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	
El código ya existe, el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	

Elaboración propia

**Tabla 3.2:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Usuario – Modificar

<b>Caso de Uso</b>	Modificar Usuario
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Modifica los datos de un usuario existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista al usuario a modificar los datos, el sistema muestra un formulario con los datos del usuario. El administrador confirma la modificación, y el sistema confirma la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Inicia cuando el usuario desea modificar los datos de un usuario existente.	2. El sistema muestra un formulario para ingresar el código o el nombre del usuario.
3. El administrador selecciona el usuario al cual se modificarán datos.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos del usuario.
5. El administrador ingresa los datos a modificar.	6. El sistema verifica si los datos son válidos.
	7. El sistema almacena los datos modificados del usuario.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	
El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	

Elaboración propia

**Tabla 3.3:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Usuario – Dar de Baja

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Baja
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Elimina un usuario existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista el usuario a eliminar. El sistema muestra un formulario con los datos del usuario. El administrador confirma la eliminación y el sistema la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Inicia cuando el administrador desea eliminar a un usuario.	2. El sistema despliega un formulario ingresar el código o el nombre del usuario.
3. El administrador selecciona el usuario a eliminar.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos del usuario.
5. El administrador confirma la eliminación del usuario.	6. El sistema cambia el estado de “Activo” a “Inactivo”.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

Elaboración propia

**Registrar Tipo de Producto:****Tabla 3.4:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Tipo de Producto – Dar de Alta

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Alta
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Registrar un nuevo tipo de producto
<b>Resumen</b>	El administrador debe ingresar los datos solicitados para el registro del tipo de producto. El sistema valida los datos, verificando que no se encuentren registrados y los almacena.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea ingresar un nuevo tipo de producto.	2. El sistema despliega el formulario para el ingreso de tipo de producto.
3. El administrador ingresa los datos requeridos.	4. El sistema verifica que los datos sean validos
	5. El sistema verifica que el código del tipo de producto no exista.
	6. El sistema almacena los datos del nuevo tipo de producto.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	
El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	
El código ya existe, el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	

Elaboración propia

**Tabla 3.5:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Tipo de Producto – Modificar

<b>Caso de Uso</b>	Modificar Tipo de Producto
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Modifica los datos de un tipo de producto existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista, al tipo de producto a modificar los datos. El sistema muestra un formulario con los datos. El administrador confirma la modificación, y el sistema confirma la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea modificar los datos de un tipo de producto existente.	2. El sistema despliega un formulario para ingresar el código o el nombre del tipo de producto de manera ordenada.
3. El administrador selecciona el tipo de producto a modificar los datos.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos del tipo de producto.
5. El administrador ingresa los datos a modificar.	6. El sistema verifica si los datos son válidos.
	7. El sistema almacena los datos modificados del tipo de producto.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.

Elaboración propia

**Tabla 3.6:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Tipo de Producto – Dar de Baja

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Baja
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Elimina un Producto existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista, el tipo de producto que desea eliminar. El sistema muestra un formulario con los datos del tipo de producto a eliminar. El administrador confirma la eliminación, y el sistema la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Inicia cuando el administrador desea eliminar a un tipo de producto existente.	2. El sistema despliega un formulario ingresar el código o el nombre del tipo de producto de manera ordenada.
3. El administrador selecciona el tipo de producto que desea eliminar.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos del tipo de producto.
5. El administrador confirma la eliminación del tipo de producto.	6. El sistema cambia el estado del tipo de producto de “Activo” a “Inactivo”.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

Elaboración propia

#### **Registrar Producto:**

**Tabla 3.7:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Producto – Dar de Alta

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Alta
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Registrar un nuevo Producto
<b>Resumen</b>	El administrador debe ingresar los datos solicitados para el registro del producto. El sistema valida los datos, verificando que no se encuentren registrados y los almacena.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea ingresar un nuevo producto.	2. El sistema despliega el formulario para el ingreso del producto.
3. El administrador ingresa los datos requeridos.	4. El sistema verifica que los datos sean validos
	5. El sistema verifica que el código del producto no exista.
	6. El sistema almacena los datos del nuevo producto.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	
El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje	

descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.
El código ya existe, el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.

Elaboración propia

**Tabla 3.8:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Producto – Modificar

<b>Caso de Uso</b>	Modificar Producto
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Modifica los datos de un producto existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista, al producto a modificar los datos. El sistema muestra un formulario con los datos del producto. El administrador confirma la modificación, y el sistema confirma la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea modificar los datos de un producto existente.	2. El sistema despliega un formulario para ingresar el código o el nombre del producto de manera ordenada.
3. El administrador selecciona el producto a modificar los datos.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos del producto.
5. El administrador ingresa los datos a modificar.	6. El sistema verifica si los datos son válidos.
	7. El sistema almacena los datos modificados del producto.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	
El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	

Elaboración propia

**Tabla 3.9:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Producto – Dar de Baja

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Baja
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Elimina un Producto existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista, el producto que desea eliminar. El sistema muestra un formulario con los datos del producto a eliminar. El administrador confirma la eliminación, y el sistema la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Inicia cuando el administrador desea eliminar a un producto existente.	2. El sistema despliega un formulario ingresar el código o el nombre del producto de manera ordenada.
3. El administrador selecciona el producto que desea eliminar.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos del producto.
5. El administrador confirma la	6. El sistema cambia el estado del

eliminación del producto.	producto de “Activo” a “Inactivo”.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

Elaboración propia



**Registrar Empresa:****Tabla 3.10:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Empresa – Dar de Alta

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Alta
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Registrar una nueva Empresa
<b>Resumen</b>	El administrador debe ingresar los datos solicitados para el registro de la empresa. El sistema valida los datos, verificando que no se encuentren registrados y los almacena.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea ingresar una nueva empresa.	2. El sistema despliega el formulario para el ingreso de la empresa.
3. El administrador ingresa los datos requeridos.	4. El sistema verifica que los datos sean validos
	5. El sistema verifica que el código de la empresa no exista.
	6. El sistema almacena los datos de la nueva empresa.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	
El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	
El código ya existe, el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	

Elaboración propia

**Tabla 3.11:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Empresa – Modificar

<b>Caso de Uso</b>	Modificar Empresa
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Modifica los datos de una empresa existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista, a la empresa que desea modificar los datos. El sistema muestra un formulario con los datos de la empresa a modificar. El administrador confirma la modificación, y el sistema conforma la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea modificar los datos de una empresa existente.	2. El sistema despliega un formulario para ingresar el código o el nombre de la empresa de manera ordenada.
3. El administrador selecciona la empresa a modificar los datos.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos de la empresa.
5. El Administrador ingresa los datos a modificar.	6. El sistema verifica si los datos son válidos.
	7. El sistema almacena los datos modificados de la empresa.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.

Elaboración propia

**Tabla 3.12:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Empresa – Dar de Baja

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Baja
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Elimina una empresa existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista, la empresa que desea eliminar. El sistema muestra un formulario con los datos de la empresa a eliminar. El administrador confirma la eliminación, y el sistema la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Inicia cuando el administrador desea eliminar a una empresa existente.	2. El sistema despliega un formulario ingresar el código o el nombre de la empresa de manera ordenada.
3. El administrador selecciona la empresa que desea eliminar.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos de la empresa.
5. El administrador confirma la eliminación de la empresa.	6. El sistema cambia el estado de la empresa de “Activo” a “Inactivo”.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

Elaboración propia

### Realizar Reportes:

**Tabla 3.13:** Tabla de Caso de Uso: Realizar Reporte.

<b>Caso de Uso</b>	Realizar Reportes
<b>Actores</b>	Administrador, Trabajador
<b>Propósito</b>	Realizar reportes
<b>Resumen</b>	El administrador o el trabajador genera reportes semanales, mensuales y trimestrales de las tomas de peso de los productos.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea realizar un reporte.	2. El sistema despliega un formulario para que ingrese el tipo de reporte a realizar.
3. El administrador selecciona el tipo de reporte a realizar.	4. El sistema presenta el reporte seleccionado por el usuario.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

Elaboración propia

**Registrar Pesador:****Tabla 3.14:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Pesador – Dar de Alta

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Alta
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Registrar una nuevo Pesador
<b>Resumen</b>	El administrador debe ingresar los datos solicitados para el registro del pesador. El sistema valida los datos, verificando que no se encuentren registrados y los almacena.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea ingresar un nuevo pesador.	2. El sistema despliega el formulario para el ingreso del pesador.
3. El administrador ingresa los datos requeridos.	4. El sistema verifica que los datos sean validos
	5. El sistema verifica que el código del pesador no exista.
	6. El sistema almacena los datos del nuevo pesador.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	
El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	
El código ya existe, el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	

Elaboración propia

**Tabla 3.15:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Pesador – Modificar

<b>Caso de Uso</b>	Modificar Pesador
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Modifica los datos de un pesador existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista, al pesador que desea modificar los datos. El sistema muestra un formulario con los datos del pesador a modificar. El administrador confirma la modificación, y el sistema conforma la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el administrador desea modificar los datos de un pesador existente.	2. El sistema despliega un formulario para ingresar el código o el nombre del pesador de manera ordenada.
3. El administrador selecciona el pesador a modificar los datos.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos del pesador.
5. El Administrador ingresa los datos a modificar.	6. El sistema verifica si los datos son válidos.
	7. El sistema almacena los datos modificados del pesador.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

El sistema detecta un dato inválido, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.

Elaboración propia

**Tabla 3.16:** Tabla de Caso de Uso: Registrar Pesador – Dar de Baja

<b>Caso de Uso</b>	Dar de Baja
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Elimina un pesador existente
<b>Resumen</b>	El administrador selecciona de una lista, el pesador que desea eliminar. El sistema muestra un formulario con los datos del pesador a eliminar. El administrador confirma la eliminación, y el sistema la operación.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Inicia cuando el administrador desea eliminar a un pesador existente.	2. El sistema despliega un formulario ingresar el código o el nombre del pesador de manera ordenada.
3. El administrador selecciona el pesador que desea eliminar.	4. El sistema muestra un formulario con todos los datos del pesador.
5. El administrador confirma la eliminación del pesador.	6. El sistema cambia el estado del pesador de “Activo” a “Inactivo”.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

Elaboración propia

### Tomar Peso:

**Tabla 3.17:** Tabla de Caso de Uso: Tomar Peso – Buscar Producto

<b>Caso de Uso</b>	Buscar Producto
<b>Actores</b>	Trabajador
<b>Propósito</b>	Registrar un nuevo producto
<b>Resumen</b>	El trabajador debe seleccionar el producto. El sistema muestra los datos, verificando su existencia.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea ingresar el peso de un producto.	2. El sistema despliega el formulario para el registro del peso del producto.
3. El usuario escribe el nombre del producto.	4. El sistema realiza la búsqueda del producto.
	5. Cuando se encuentra el producto, se activa la caja de texto para ingresar el peso.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	

Si el producto no existe, el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 3.

Elaboración propia

**Tabla 3.18:** Tabla de Caso de Uso: Tomar Peso – Registrar Peso

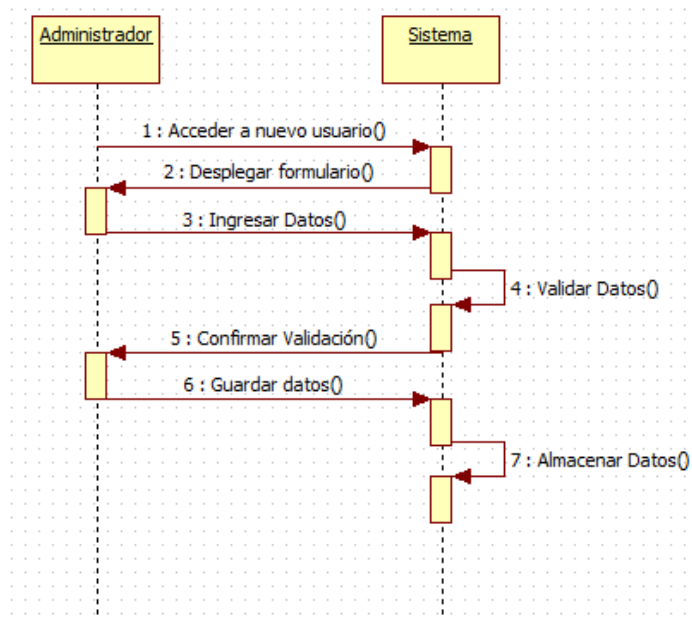
<b>Caso de Uso</b>	Registrar Peso
<b>Actores</b>	Trabajador
<b>Propósito</b>	Registra el peso de un producto.
<b>Resumen</b>	El trabajador ingresa el valor numérico que representa el peso para ser registrado. El sistema valida el dato, verificando que sea un valor numérico y luego lo almacena.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario ingresa el valor numérico en la caja de texto.	2. El sistema valida el valor ingresado como valor número.
3. El trabajador da clic en el botón guardar ingresa los datos requeridos.	4. El sistema almacena los datos verificando su validez.
<b>CURSOS ALTERNATIVOS</b>	
El sistema detecta si es que hay un valor en la caja de texto, mostrando un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso 2.	

Elaboración propia

## Diagramas de Secuencias

### Registrar usuario:

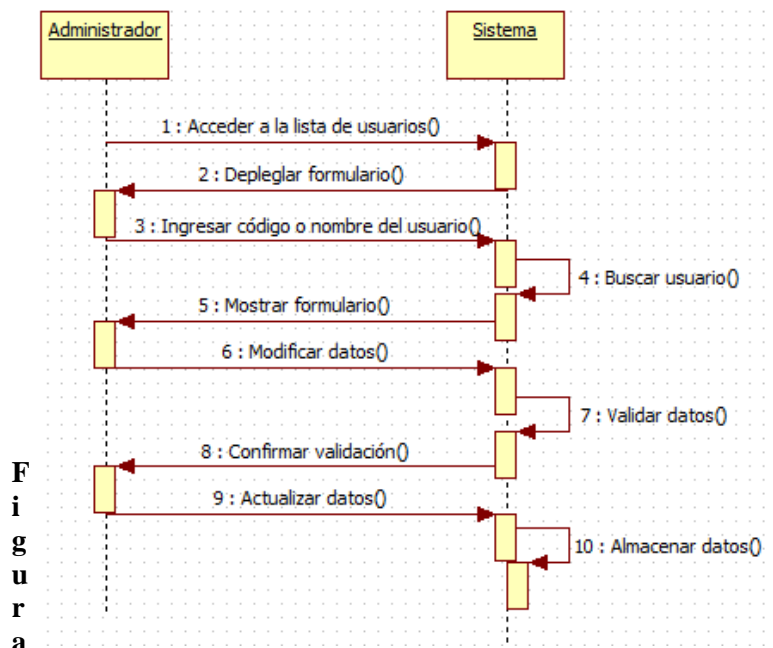
Dar de alta Usuario:



**Figura 3.2:**  
**Diagrama de**  
**Secuencia:**  
**Dar de Alta a**  
**Usuario**

Elaboración propia

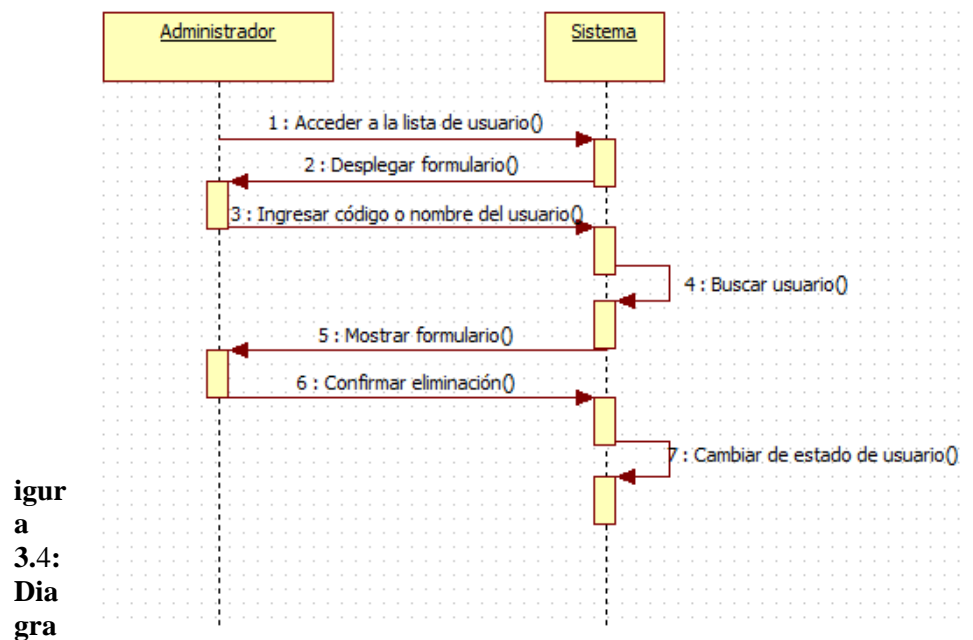
Modificar Usuario:



3.3: Diagrama de Secuencia: Modificar a Usuario

Elaboración propia

Dar de baja Usuario:



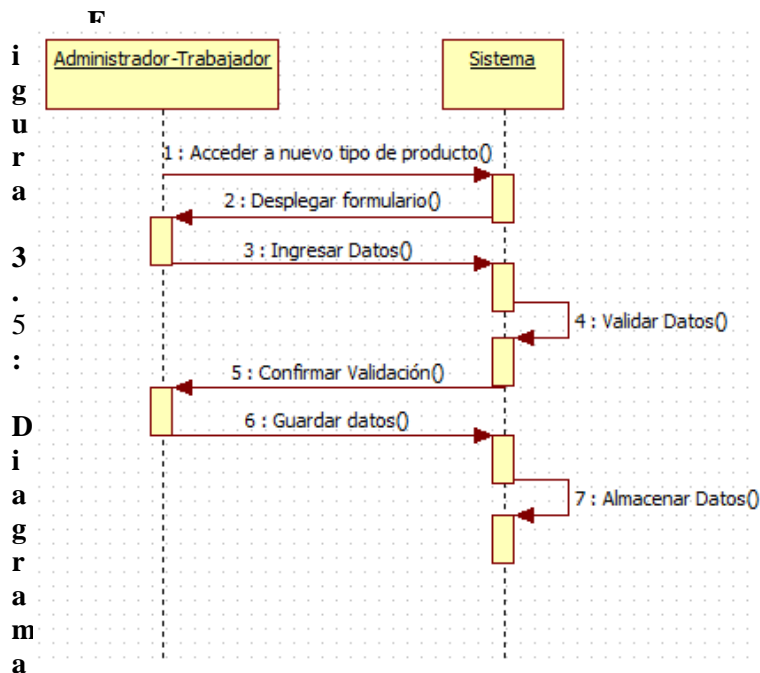
3.4: Diagrama de Secuencia: Dar de Baja a Usuario

Elaboración propia



### Registrar tipo de producto:

Dar de alta a Tipo de Producto:

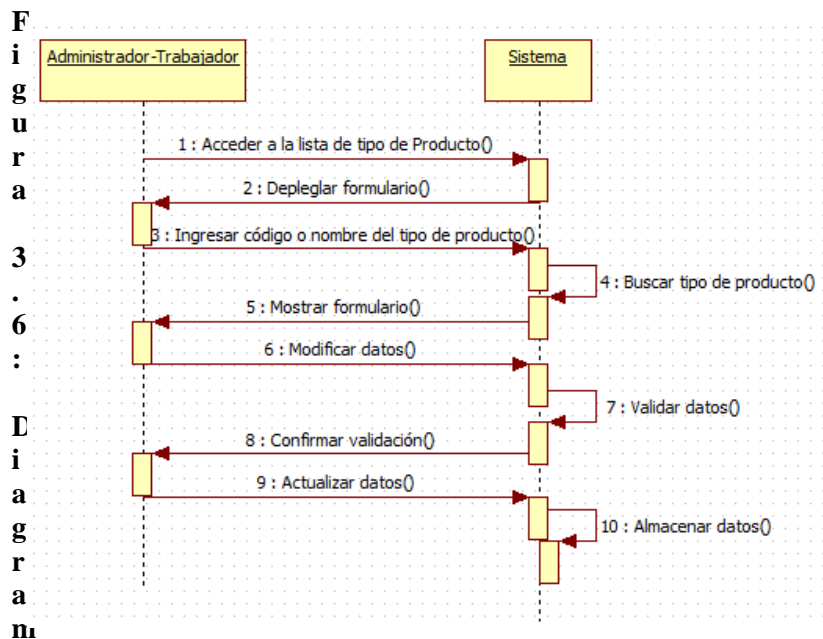


de Secuencia: Dar de Alta a Tipo

de Producto

Elaboración propia

Modificar Tipo de Producto:

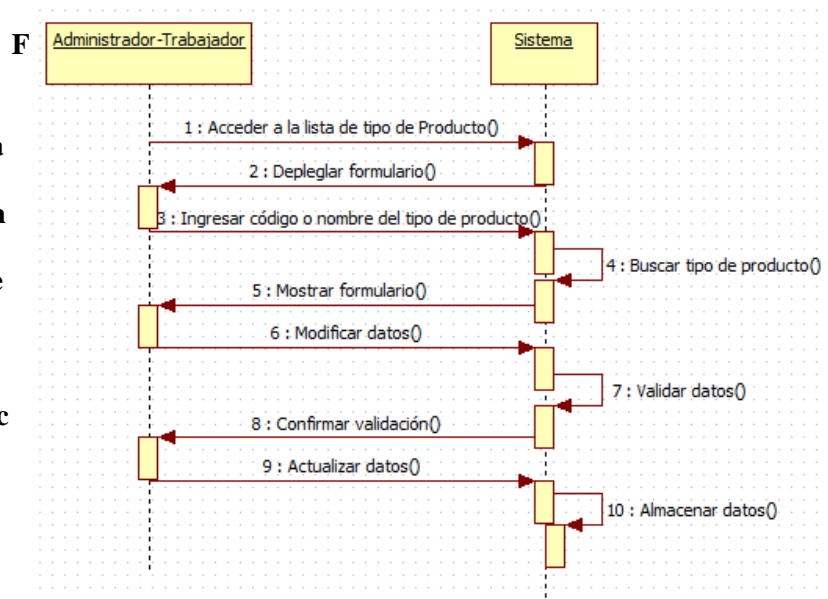


a de Secuencia: Modificar a Tipo de Producto

Elaboración propia

Dar de Baja a Tipo de Producto:

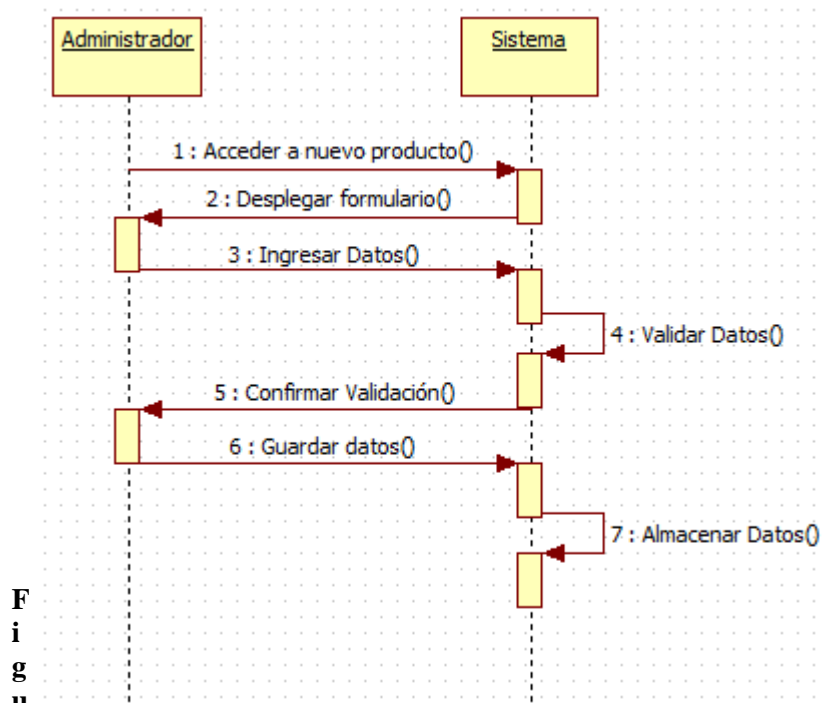
Figura 3.7: Diagrama de Secuencia: Dar de Baja a Tipo de Producto



a  
boración propia

### Registrar producto:

Dar de alta Producto:

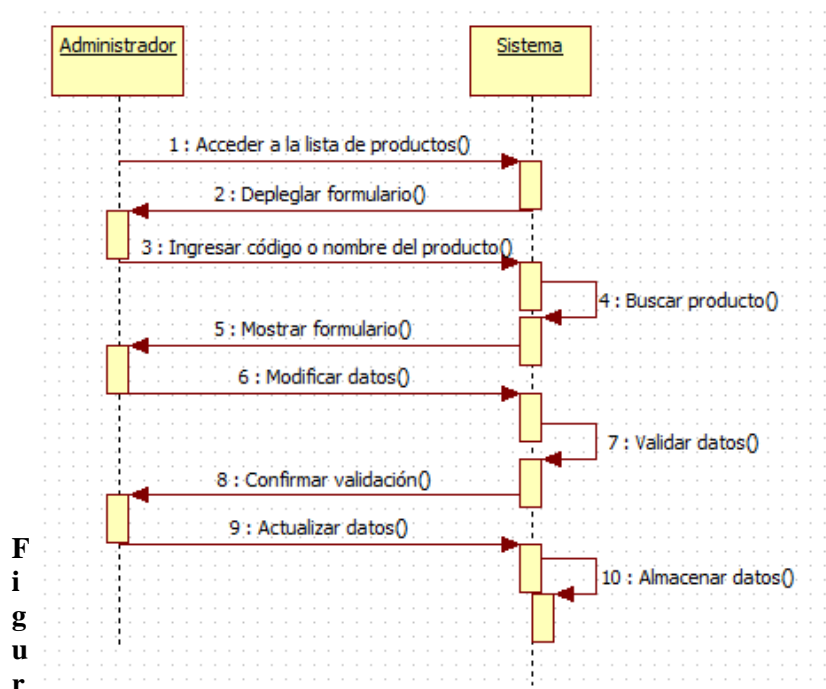


Figura

Figura 3.8: Diagrama de Secuencia: Dar de Alta a Producto

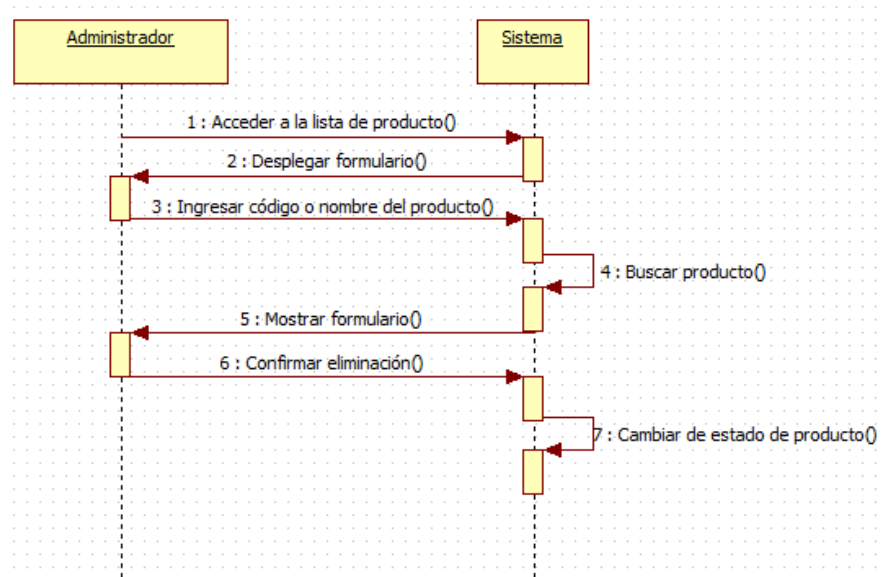
Elaboración propia

Modificar Producto:



**Figura 3.9: Diagrama de Secuencia: Modificar a Producto**  
Elaboración propia

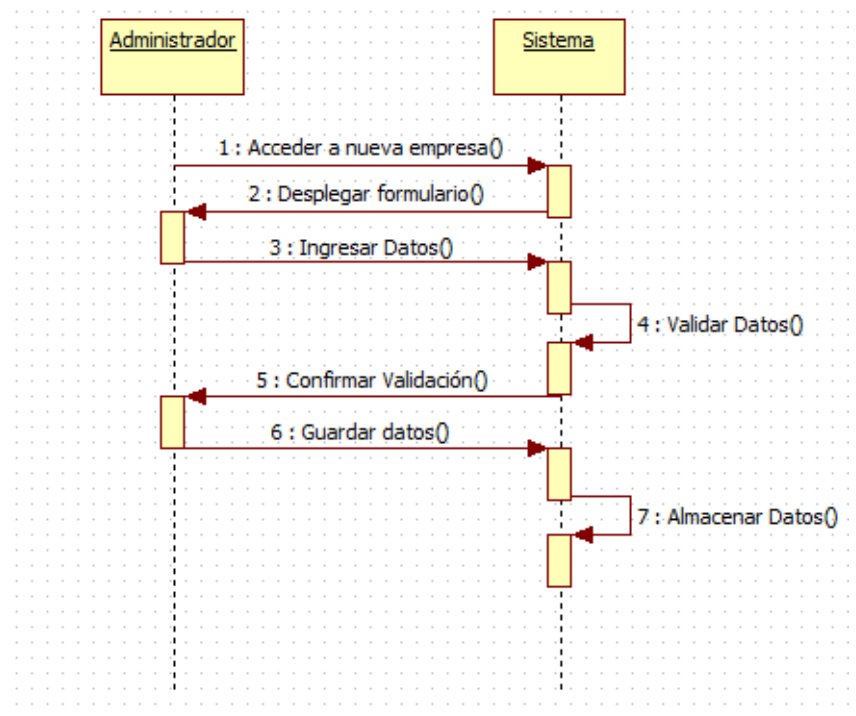
Dar de baja Producto:



**Figura 3.10: Diagrama de Secuencia: Dar de Baja a Producto**  
Elaboración propia

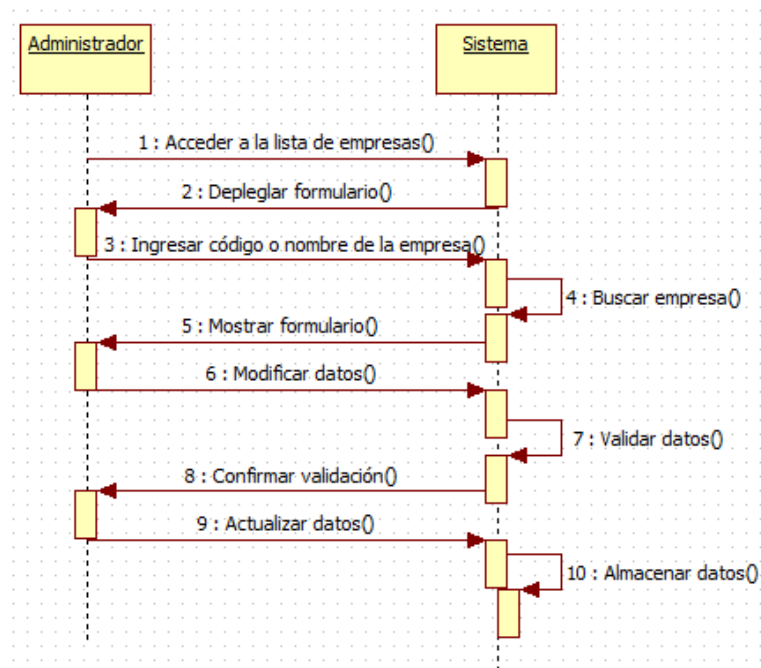
**Registrar empresa:**

Dar de alta Empresa:



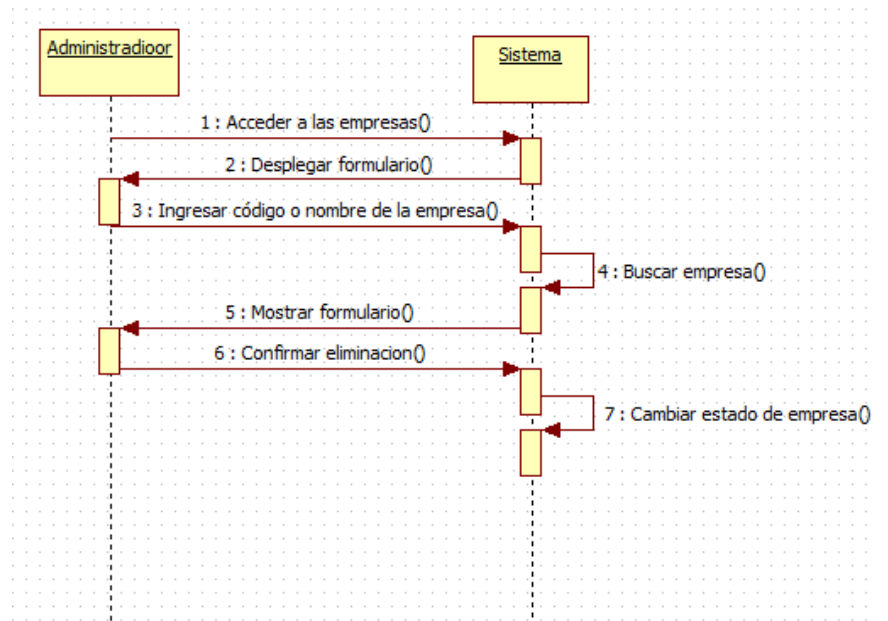
**Figura 3.11: Diagrama de Secuencia: Dar de Alta a Empresa**  
Elaboración propia

Modificar Empresa:



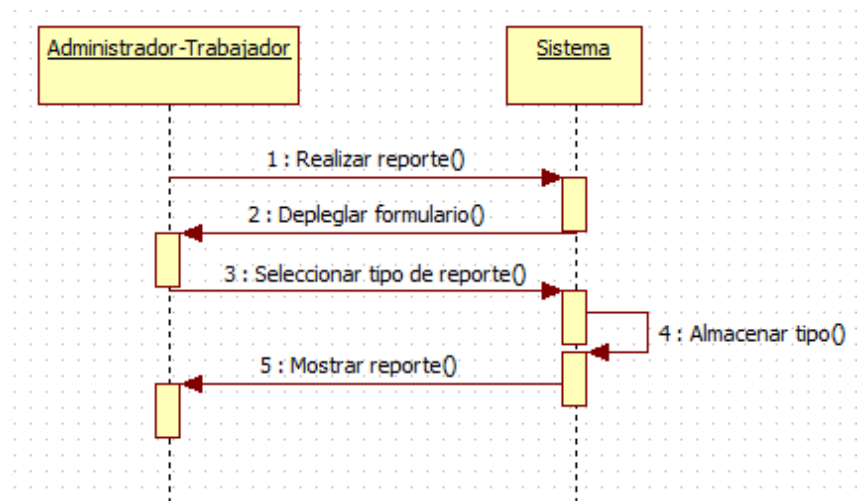
**Figura 3.12: Diagrama de Secuencia: Modificar a Empresa**  
Elaboración propia

Dar de Baja Empresa:



**Figura 3.13: Diagrama de Secuencia: Dar de Baja a Empresa**  
Elaboración propia

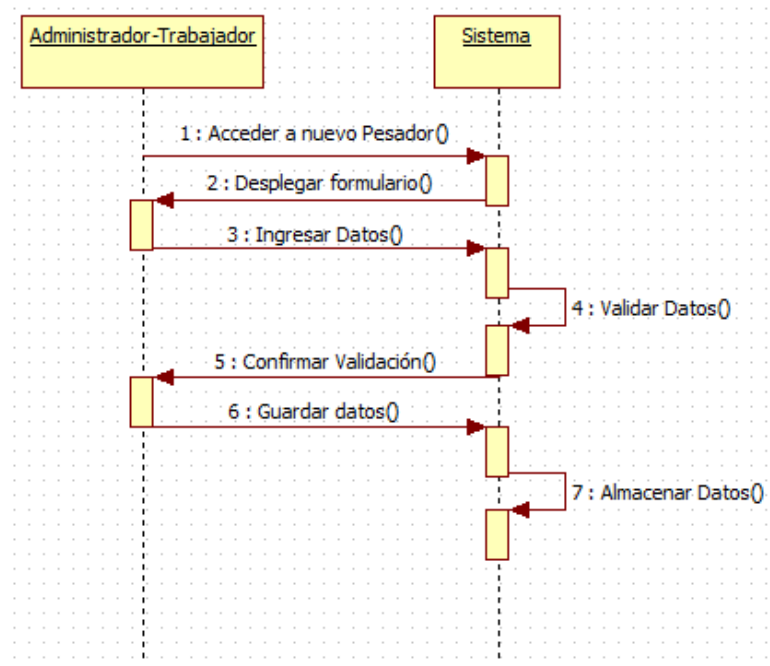
#### Realizar reportes:



**Figura 3.14: Diagrama de Secuencia: Realizar Reporte**  
Elaboración propia

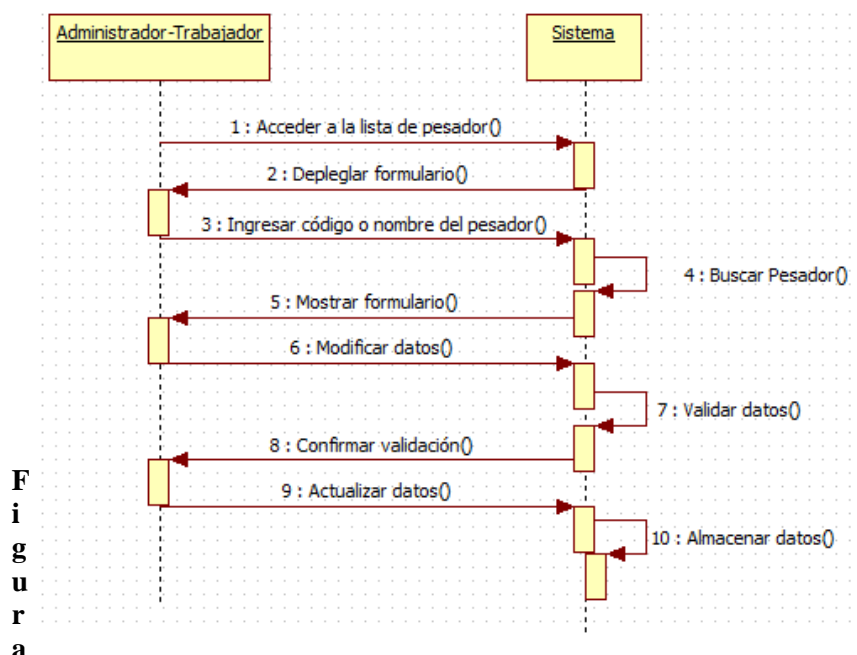
### Registrar pesador:

Dar de alta Pesador:



**Figura 3.15: Diagrama de Secuencia: Dar de Alta a Pesador**  
Elaboración propia

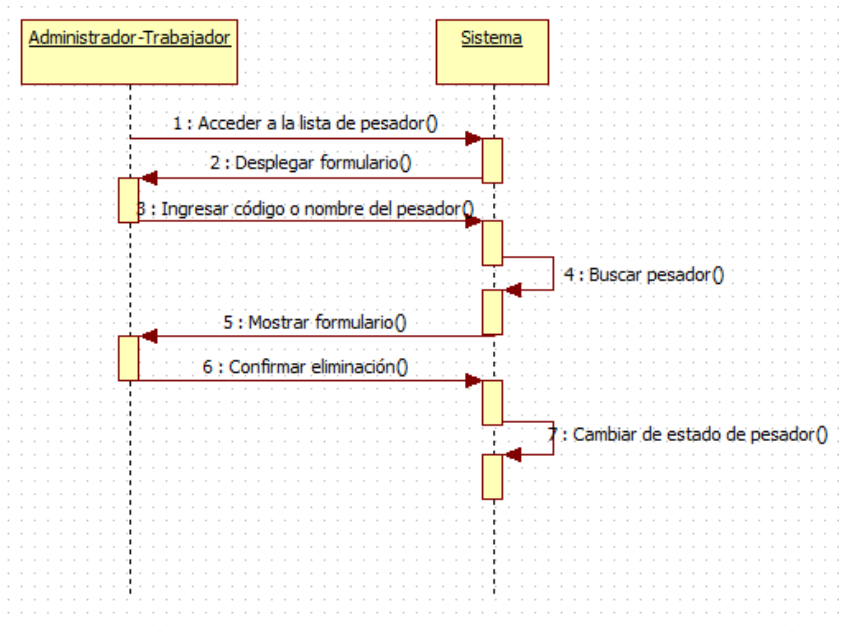
Modificar Pesador:



**3.16: Diagrama de Secuencia: Modificar Pesador**  
Elaboración propia

F  
i  
g  
u  
r  
a

Dar de Baja Pesador:

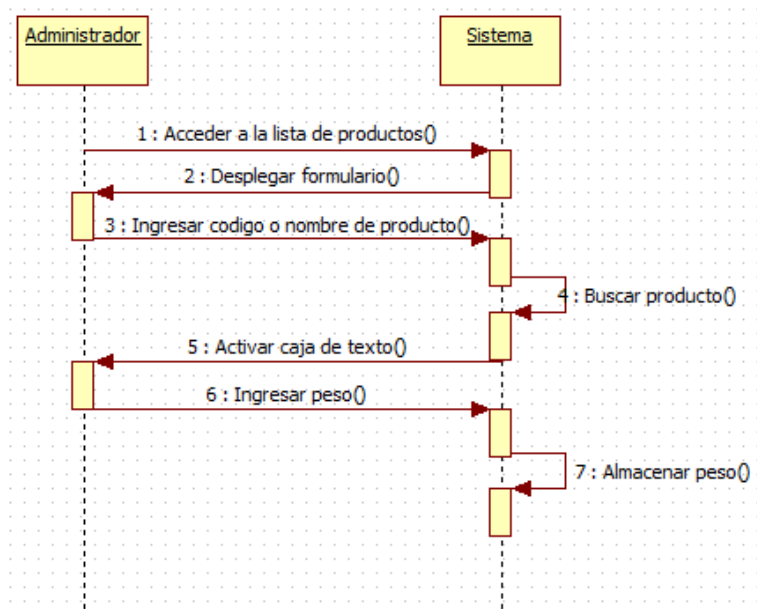


**Figura 3.17:**  
**Diagrama de**  
**Secuencia: Dar de Baja Pesador**

Elaboración propia

Tomar peso:

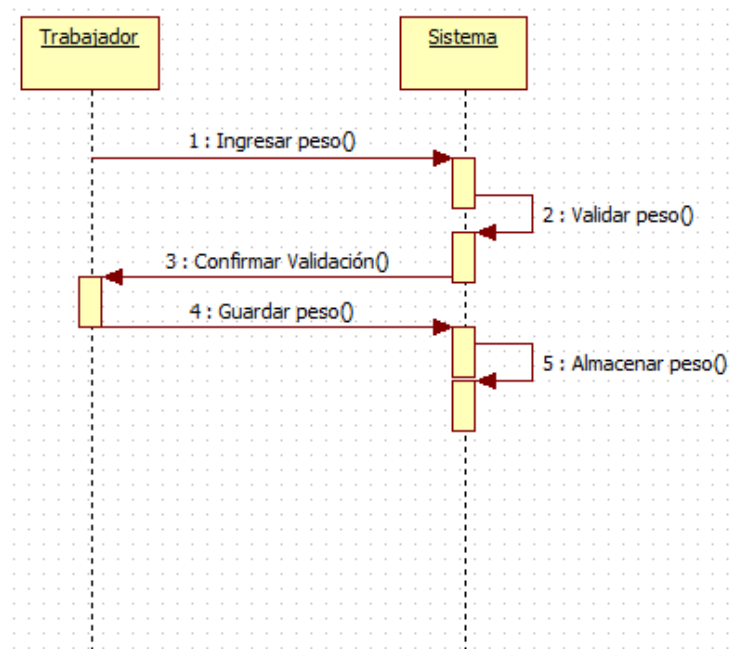
Buscar Producto:



**Figura 3.18: Diagrama de Secuencia: Buscar Producto**

Elaboración propia

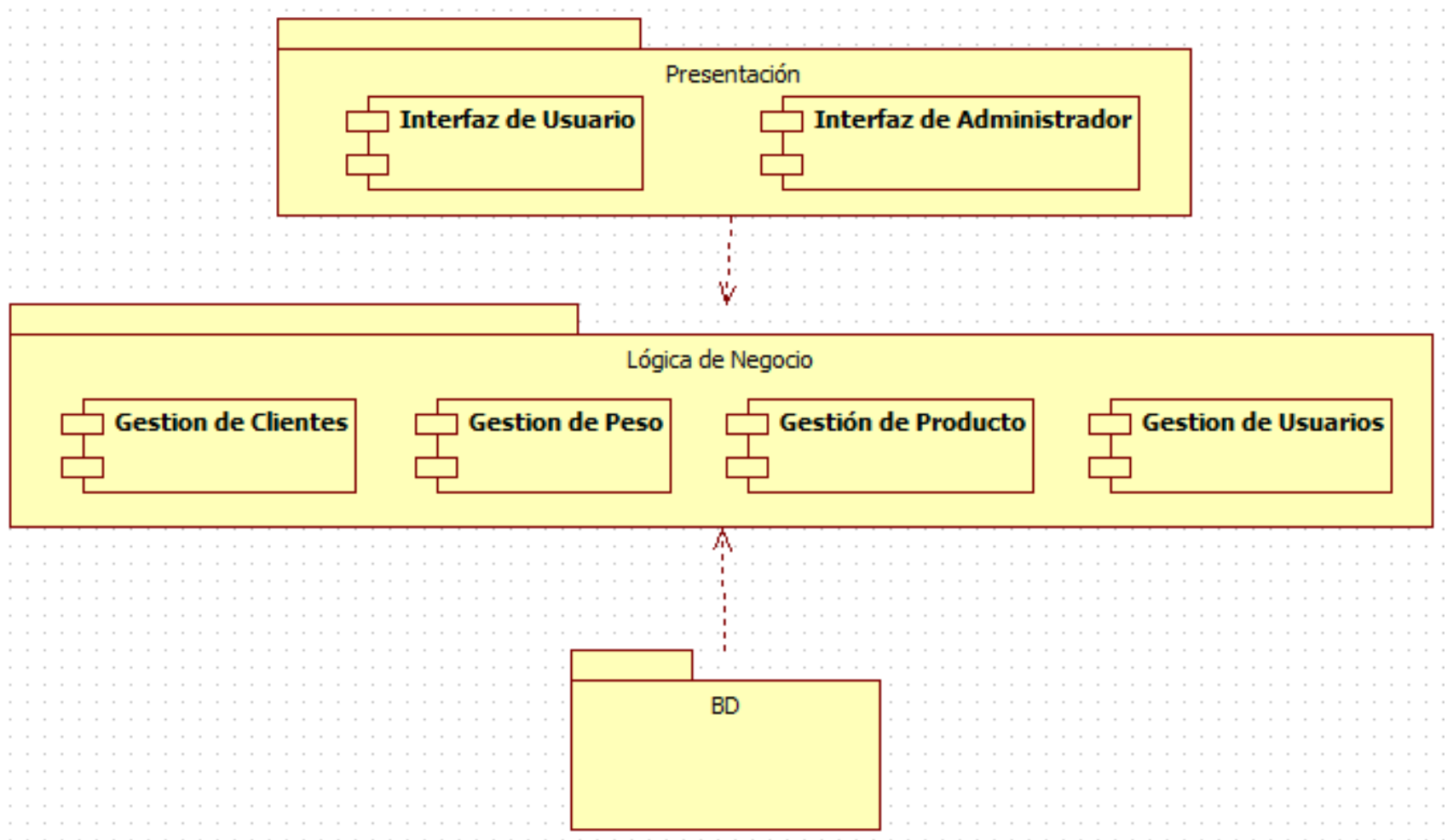
Registrar Peso:



**Figura 3.19: Diagrama de Secuencia: Registrar Peso**  
Elaboración propia



## Diagrama de Componentes



**Figura 3.20: Diagrama de Componentes**  
Elaboración propia

## Diagrama de Clases

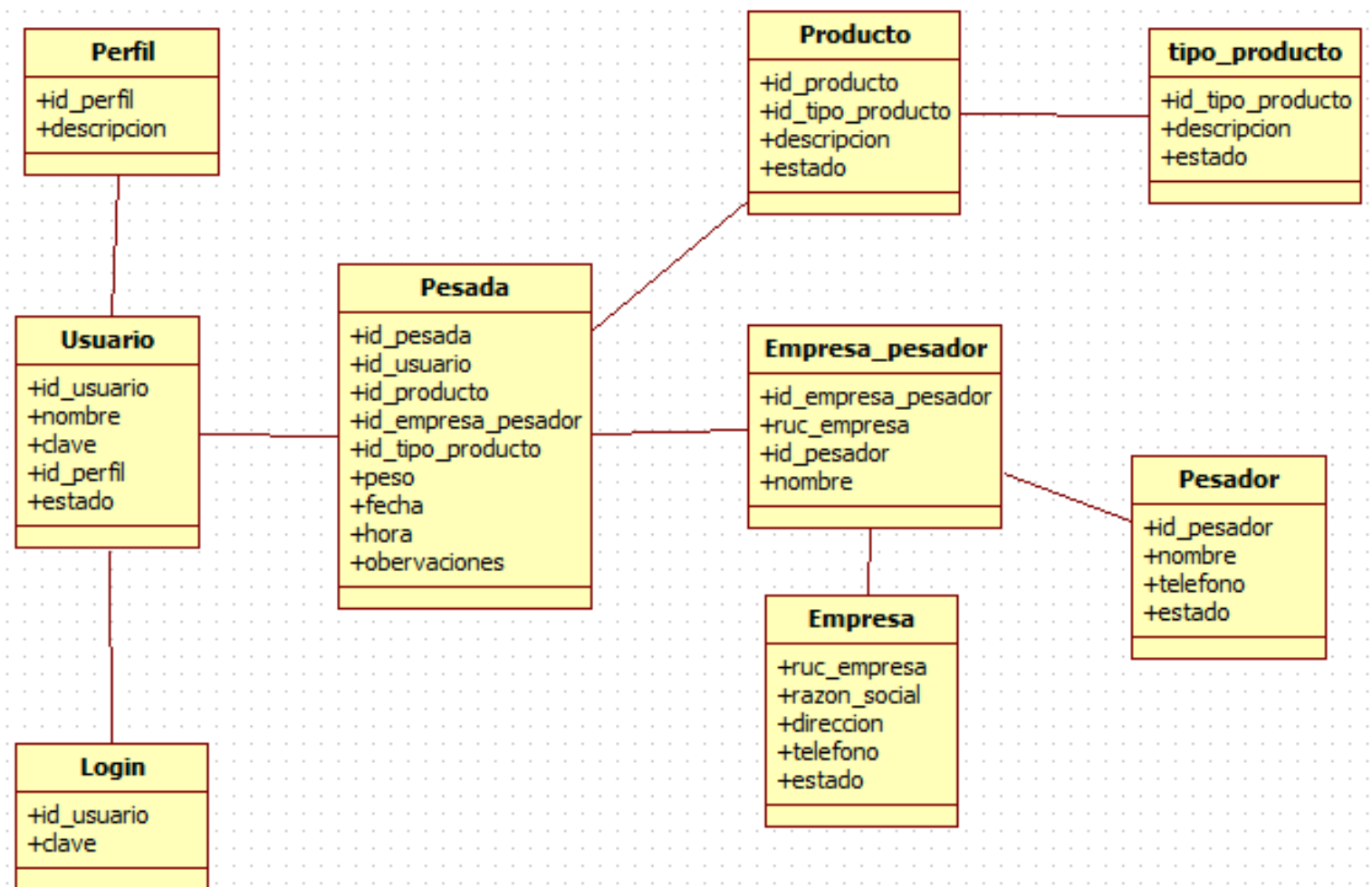
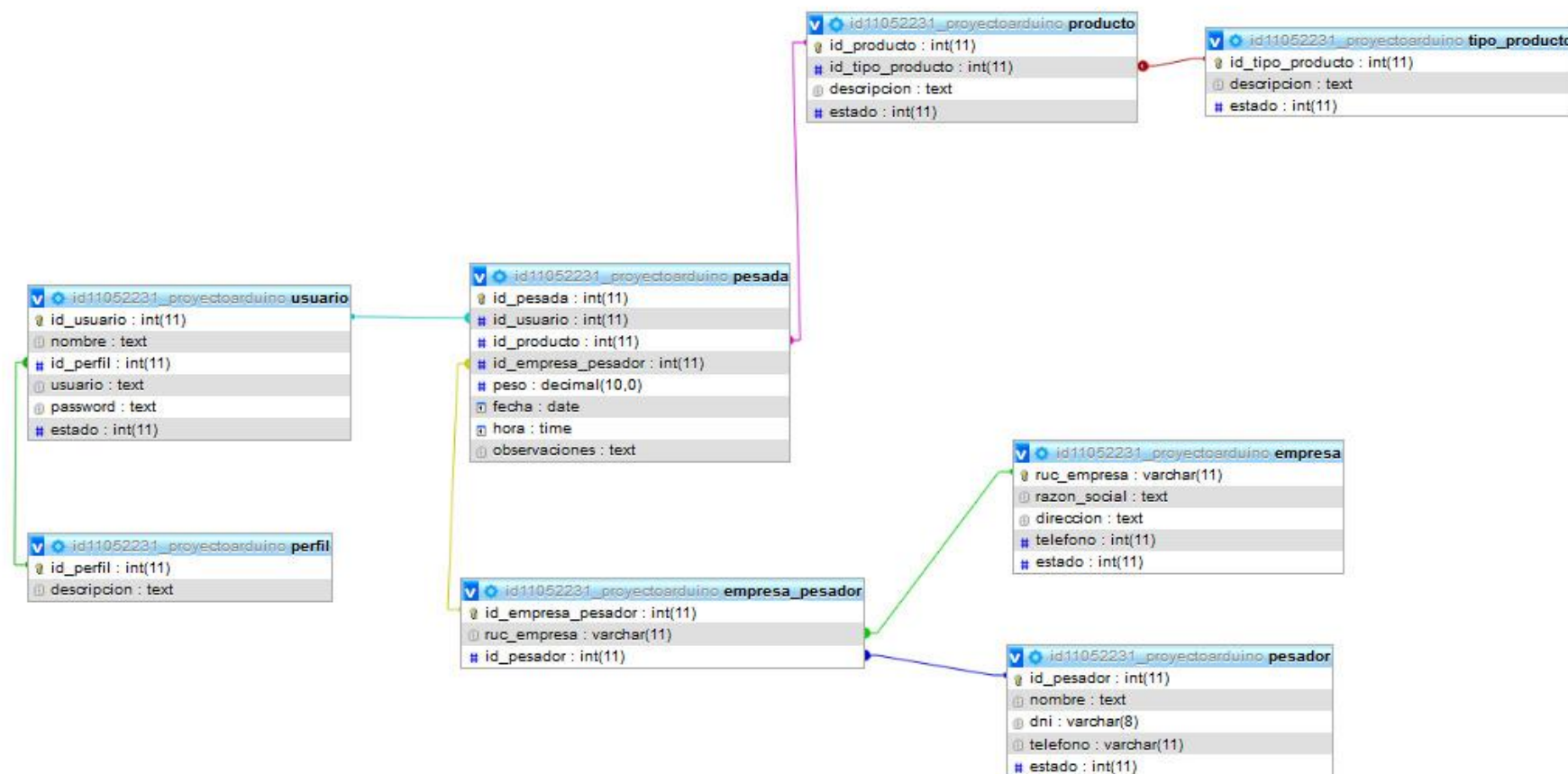


Figura 3.21: Diagrama de Clases  
Elaboración propia

## Diagrama de Base de Datos

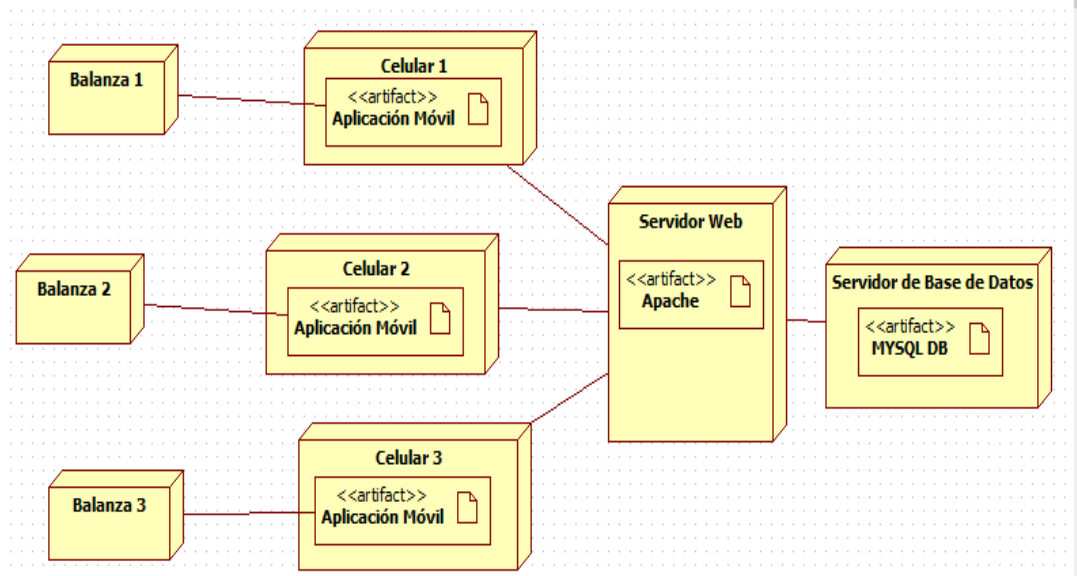


**Figura 3.22: Diagrama de Base de Datos**  
Elaboración propia

### 3.1.3.3.Fase 3: Fase de Construcción

En la fase de construcción se diseñará el diagrama de despliegue mostrando la arquitectura de la aplicación móvil. Se completa la funcionalidad del software con los últimos requisitos del cliente.

El diagrama de la figura 3.23 muestra la topología del software y hardware sobre la que se ejecuta la aplicación.



a

Diagrama de Despliegue

Elaboración propia

En el diagrama de la figura 3.24 muestra el diagrama de arquitectura de la comunicación entre la balanza (Arduino) con la aplicación instalada en el dispositivo móvil (sistema operativo Android).

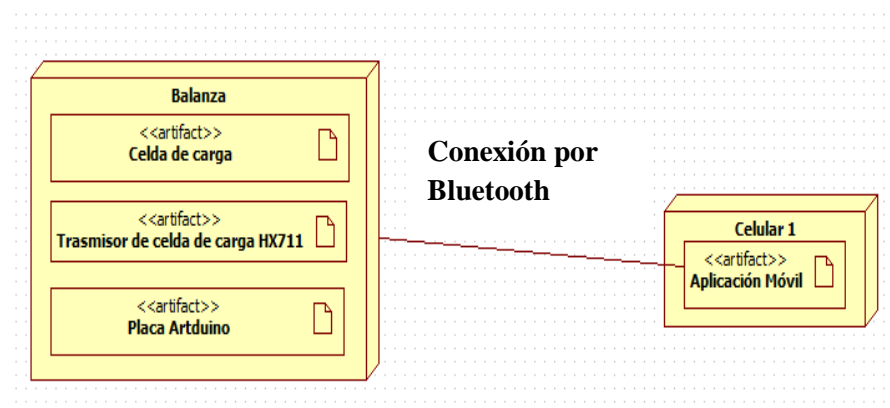
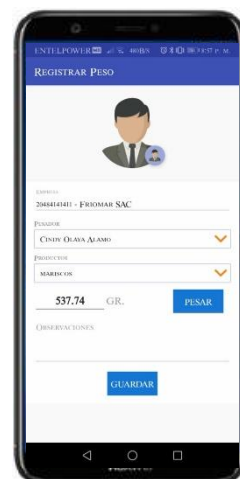
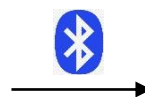


Figura 3.24: Diagrama de Despliegue - Relación Android y Arduino

Elaboración propia

## INTERFACE CONEXIÓN ARDUINO CON ANDROID (Conexión de la balanza electrónica con aplicativo móvil)

### Balanza



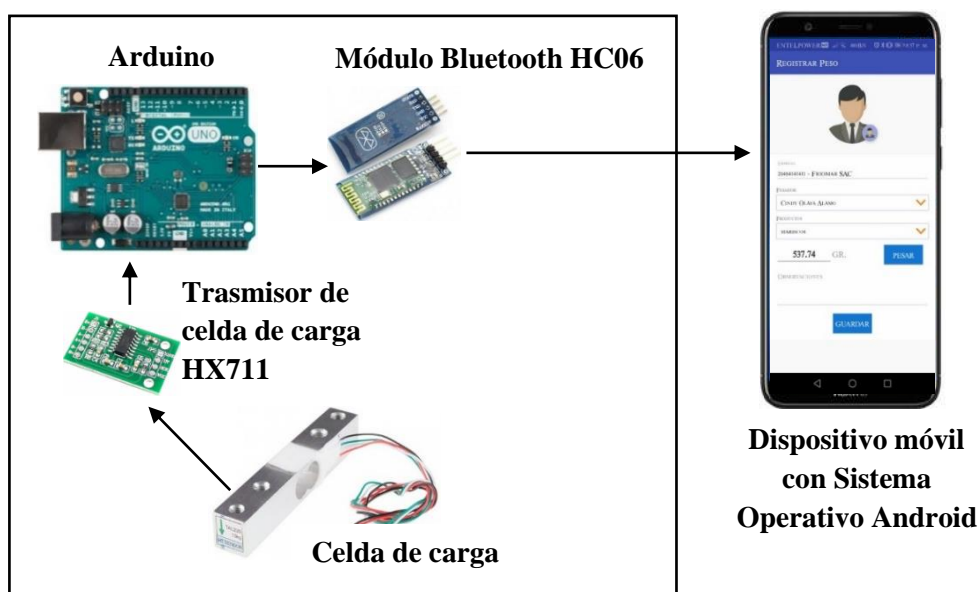
### Dispositivo móvil con Sistema Operativo Android

**Figura 3.25: Conexión de la balanza electrónica con aplicativo móvil**  
Elaboración propia

Para armar la balanza electrónica se conectó la celda de carga a la tarjeta Arduino a través de un transmisor (HX711), que internamente se encarga de la lectura de datos de la celda y lo envía a la tarjeta Arduino.

La balanza envía los datos y mediante la tecnología Bluetooth que permite la comunicación del dispositivo móvil (aplicativo Android) con la balanza electrónica (Arduino) la aplicación capta la información y ésta la guarda en la base de datos, la cual está almacenada en un servidor donde los usuarios hacen operaciones sobre ella al mismo tiempo, situados en lugares diferentes.

### Balanza



**Figura 3.26: Comunicación Bluetooth entre Android y Arduino**  
Elaboración propia

- **Celda de Carga:** Una celda de carga es un transductor capaz de convertir una fuerza en una señal eléctrica, esto la hace a través uno o más galgas internas que posee, configuradas en un puente Wheatstone.
- **Trasmisor de celda de carga HX711:** Este módulo es una interface entre las celdas de carga y el microcontrolador, permitiendo poder leer el peso de manera sencilla. Internamente se encarga de la lectura del puente wheatstone formado por la celda de carga, convirtiendo la lectura analógica a digital con su conversor A/D interno de 24 bits.

Es muy utilizado en procesos industriales, sistemas de medición automatizada e industria médica. Se comunica con el microcontrolador mediante 2 pines (Clock y Data) de forma serial.

- **Módulo Bluetooth HC06:** Este módulo nos permite conectar nuestros proyectos con Arduino a un Smartphone o PC de forma inalámbrica, con la facilidad de operación de un puerto serial. La transmisión se realiza totalmente en forma transparente al programador, por lo que se conecta en forma directa a los pines seriales de nuestro microcontrolador preferido

#### 3.1.3.4.Fase 4: Fase de Transición:

Obtener la construcción completa del software, se elabora la presentación del proyecto para el cliente. Se pone en marcha la versión “Beta” del Sistema, si es necesario se hace la migración de datos y se prepara el cierre del proyecto (informe, presentación, conclusiones).

- **Disciplina: Modelado de desarrollo:** Se diseñan las interfaces enfocadas a las necesidades del usuario para el proceso de la toma de pesaje.

#### 3.1.4. Nivel y tipo de investigación

La presente investigación es de nivel y tipo descriptiva y aplicada respectivamente, porque se utilizará la tecnología de la información y se aplicará a través de la variable de investigación (aplicativo móvil) para contribuir a la innovación tecnológica, y descriptiva ya que consiste en plantear lo más relevante de un hecho o situación concreta de esta manera se pretende probar la hipótesis formulada en el proyecto. (UNIVERSIA COSTA RICA, 2017)

### 3.2. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.2.1. Población

La población de investigación está constituida por los trabajadores de la empresa Pesquera Terranova S.A.C. (10 trabajadores).

#### 3.2.2. Muestra

La muestra está conformada por la misma cantidad de personas de la población (10 trabajadores), con un margen de error del 0%.

### **3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

#### **3.3.1. Métodos**

Siguiendo los pasos de una investigación científica aplicada, precisamos encontrar los medios de recolección de información para luego procesarlas, analizarlas y posteriormente extraer las conclusiones sobre la base de la información recolectada, aplicando los métodos como la observación, la encuesta, y técnicas estadísticas.

- **La observación:** Previa la observación participativa detectamos y obtuvimos información sobre la necesidad de la implementación de un sistema de información para el rápido manejo, cálculo, confiabilidad y procesamiento de los datos de pesaje.

# **CAPÍTULO IV**

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**



En este capítulo presentaremos la descripción de los datos y discusión de los resultados obtenidos de las pruebas aplicadas haciendo uso de la aplicación con la primera versión completa de la misma, es decir, el producto obtenido luego de completar todas las iteraciones haciendo uso de la metodología RUP, se contó con la participación del personal del área de pesaje de la empresa en estudio y un usuario que brindó la capacitación a los mismos.

#### **4.1.RESULTADOS**

Este análisis permitió evaluar el proceso de pesado que se realizaba en el área de pesaje de la empresa Pesquera Terranova S.A.C. la obtención de los datos del pesado de cada producto.

A continuación se presenta el análisis de los datos recogidos según las preguntas escritas en la guía de observación (Anexo 2).

- Para la pregunta N° 1 se observó todo el proceso de pesaje en diferentes horarios, el tiempo que toma la pesada del producto y los errores que se producen en cada una de ellas, se analizó que el encargado de realizar el proceso de pesaje comete errores involuntarios lo cual conlleva a repetir dicho proceso y a su vez hace uso de mayor tiempo en una sola pesada.
- Según los datos obtenidos de la pregunta N° 2 la empresa en estudio cuenta con balanzas antiguas con las que realizan cientos de pesadas diarias; y en la pregunta N° 3 se describe todo el proceso de pesaje: el pesador coloca el producto en la balanza, anota el peso en la libreta de apuntes.
- Con más de 6 errores por hora en el proceso de pesaje la pregunta N° 4 nos muestra que los indicadores más afectados estuvieron relacionados con el peso como elemento clave dentro del objetivo de este proyecto, ya que este dato al ser almacenado de manera manual en un cuaderno puede ser vulnerable.
- Con respecto a la pregunta N°5 y 6 para el vaciado de datos a la PC usan la ya conocida Hoja Excel, también para la emisión de los reportes del día que en promedio según los resultados de la pregunta N°7 y 8 se demoran 3 a 4 horas en emitirlos y en digitar la información.
- Al realizar el proceso de generar reportes según los datos obtenidos de la pregunta N° 9 y 10 nos muestra que existen errores humanos involuntarios alterando los resultados finales.

A continuación, los resultados de la recopilación de datos para aplicar la estadística descriptiva de la Pre y Post Prueba mostrando los valores medidos de los KPI en la Post Prueba, que son mejores (menores o mayores) que los KPI promedio en la Pre Prueba. KPI (Key Performance Indicator) conocido también como Indicador Clave, es el tiempo que se utiliza en mejorar los niveles de servicio en un proyecto dado.

En la tabla N°20 se muestran los promedios de los indicadores de la investigación obtenidos de la toma de datos de pesaje en la Pre y Post Prueba (Anexo 3) para hacer un análisis detallado de los datos de la tabla y comparar los indicadores tomados antes y después de la implantación de la aplicación móvil en la empresa.

**Tabla 4.1:** Tabla: Indicadores

INDICADOR	PRE PRUEBA	POST PRUEBA	REDUCCION DE TIEMPO	Y%
KPI1: Tiempo de elaboración de reportes diarios.	3.5 horas	0.0467 horas	3.4533 horas	98.67
KPI2: Tiempo para registrar una empresa.	3.45 Min	0.4217 Min	3.0283 Min	87.78
KPI3: Tiempo para registrar un producto.	2.75 Min	0.2450 Min	2.505 Min	91.09
KPI4: Tiempo en registrar un pesador.	3.4 Min	0.3567 Min	3.0433 Min	89.51
KPI5: Tiempo en realizar el proceso de toma de datos de pesaje.	19.15 Min	4.5 Min	14.65 Min	76.50

Elaboración propia

En la columna 5 de la tabla anterior se halló el porcentaje de mejora en los tiempos de cada indicador usando la siguiente fórmula:

$$Y\% = 100 * (1 - \frac{TI}{TF})$$

Y= Porcentaje de mejora

TI = Tiempo Inicial

TF = Tiempo Final

#### 4.1.1. Análisis de los Resultados descriptivos

Para validar la hipótesis “La implementación de un aplicativo móvil automatizará la toma de datos de pesaje para la empresa Pesquera Terranova S.A.C.” se realizó una prueba estadística usando la distribución t- student, ya que se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal pero el tamaño muestral es demasiado pequeño ( $n=10$ ), para realizar la comparación se tomó datos de la Pre-Prueba y los datos correspondientes a la Post-Prueba, a continuación se presenta el procedimiento que se siguió y el resultado obtenido para cada indicador de la investigación.

##### 4.1.1.1.Resultados del tiempo de emitir reportes diarios

- Definición de la hipótesis nula e hipótesis alternativa:

$$H_0: \mu = 3.5 \text{ min}$$

$$H_1: \mu \neq 3.5 \text{ min}$$

- Recopilación de los siguientes valores:

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.025$  (Prueba de 2 colas)

Tamaño de muestra:  $n = 10$

Grados de libertad:  $gl = n - 1 = 10 - 1 = 9$

Media poblacional:  $\mu = 3.5 \text{ min}$

Media muestral  $\bar{X} = 0.0467 \text{ min}$

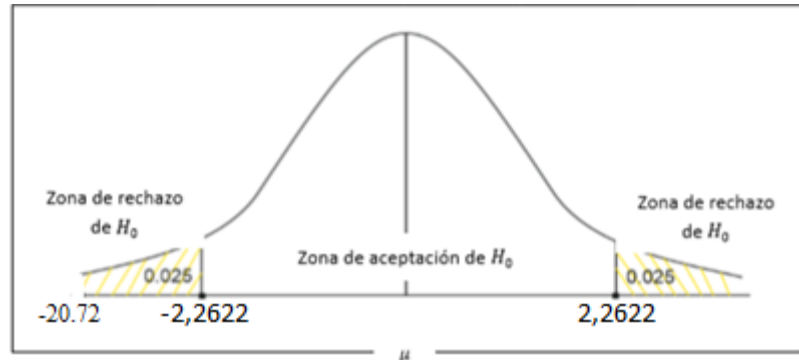
Desviación est. Muestral:  $S = 0.52704628$

- Hallar el valor del estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{0.0467 - 3.4}{\frac{0.52704628}{\sqrt{10}}} = -20.72$$

- Obtención de los puntos críticos (tabla t - student) para un  $\alpha = 0.025$  y  $gl = 9$ , y ubicación del valor del estadístico de prueba.

**Figura 4.1:**  
**Tabla t-student -**



#### **Emitir Reportes**

Elaboración propia

En la figura N° 32 se aprecian la zona de aceptación y las zonas de rechazo de la hipótesis nula, divididas por los puntos críticos  $-2.2622$  y  $2.2622$ , también se observa el valor del estadístico de prueba ( $-20.72$ ), ubicado en la zona de rechazo de la  $H_0$  del lado izquierdo.

$$-20.72 < -2.2622$$

Por ello se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, en conclusión se puede decir que existe evidencia suficiente para afirmar que el tiempo de emitir los reportes diarios disminuyó luego de implementar la aplicación móvil.

#### **4.1.1.2.Resultados del tiempo de registrar una empresa**

- Definición de la hipótesis nula e hipótesis alternativa:

$$H_0: \mu = 3.45 \text{ min}$$

$$H_1: \mu \neq 3.45 \text{ min}$$

- Recopilación de los siguientes valores:

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.025$  (Prueba de 2 colas)

Tamaño de muestra:  $n = 10$

Grados de libertad:  $gl = n - 1 = 10 - 1 = 9$

Media poblacional:  $\mu = 3.45 \text{ min}$

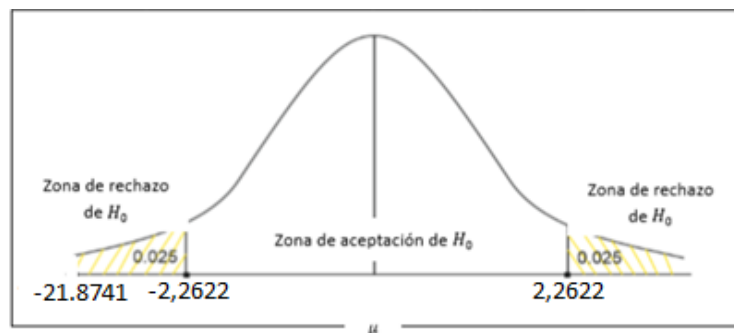
—

Media muestral  $\bar{X} = 0.4217$  min  
 Desviación est. Muestral:  $S = 0.43779752$

- Hallar el valor del estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{0.4217 - 3.45}{\frac{0.43779752}{\sqrt{10}}} = -21.8741095$$

- Obtención de los puntos críticos (tabla t - student) para un  $\alpha = 0.025$  y  $gl = 9$ , y ubicación del valor del estadístico de prueba.



4

## 2: Tabla t-student – Registrar Empresa

Elaboración propia

En la figura N° 33 se aprecian la zona de aceptación y las zonas de rechazo de la hipótesis nula, divididas por los puntos críticos  $-2.2622$  y  $2.2622$ , también se observa el valor del estadístico de prueba ( $-21.8741$ ), ubicado en la zona de rechazo de la  $H_0$  del lado izquierdo.

$$-22.8741 < -2.2622$$

Por ello se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, en conclusión se puede decir que existe evidencia suficiente para afirmar que el tiempo de registrar una empresa disminuyó luego de implementar la aplicación móvil.

### 4.1.1.3.Resultados del tiempo de registrar un producto

- Definición de la hipótesis nula e hipótesis alternativa:

$$H_0: \mu = 2.75 \text{ min}$$

$$H_1: \mu \neq 2.75 \text{ min}$$

- Recopilación de los siguientes valores

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.025$  (Prueba de 2 colas)

Tamaño de muestra:  $n = 10$

Grados de libertad:  $gl = n - 1 = 10 - 1 = 9$

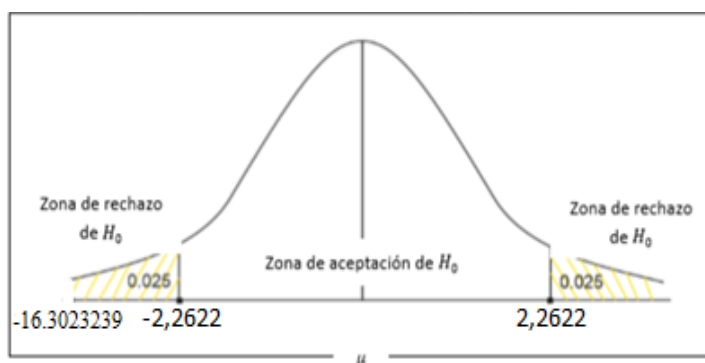
Media poblacional:  $\mu = 2.75 \text{ min}$

Media muestral  $\bar{X} = 0.2450$  min  
 Desviación est. Muestral:  $S = 0.48591266$

- Hallar el valor del estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{0.2450 - 2.75}{\frac{0.48591266}{\sqrt{10}}} = -16.3023239$$

- Obtención de los puntos críticos (tabla t - student) para un  $\alpha = 0.025$  y  $gl = 9$ , y ubicación del valor del estadístico de prueba.



**Figura 4.3: Tabla t-student – Registrar Producto**  
 Elaboración propia

En la figura N° 34 se aprecian la zona de aceptación y las zonas de rechazo de la hipótesis nula, divididas por los puntos críticos -2.2622 y 2.2622, también se observa el valor del estadístico de prueba (-16.3023239), ubicado en la zona de rechazo de la  $H_0$  del lado izquierdo.

$$-16.3023239 < -2.2622$$

Por ello se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, en conclusión se puede decir que existe evidencia suficiente para afirmar que el tiempo de registrar un producto disminuyó luego de implementar la aplicación móvil.

#### 4.1.1.4.Resultados del tiempo de registrar un Pesador

- Definición de la hipótesis nula e hipótesis alternativa:

$$H_0: \mu = 3.4 \text{ min}$$

$$H_1: \mu \neq 3.4 \text{ min}$$

- Recopilación de los siguientes valores:

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.025$  (Prueba de 2 colas)

Tamaño de muestra:  $n = 10$

Grados de libertad:  $gl = n - 1 = 10 - 1 = 9$

Media poblacional:  $\mu = 3.4 \text{ min}$

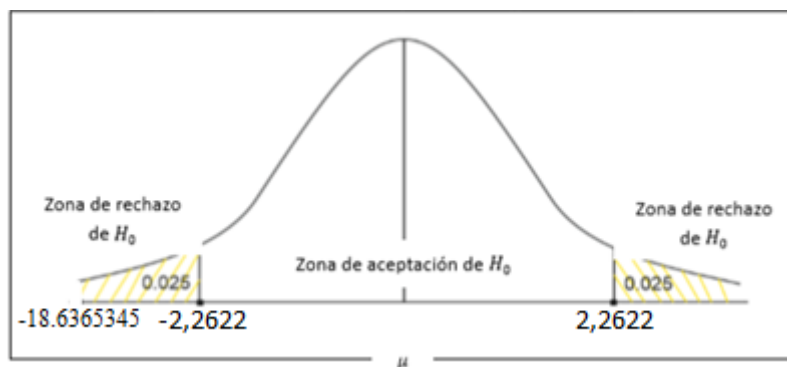
Media muestral  $\bar{X} = 0.3567 \text{ min}$   
 Desviación est. Muestral:  $S = 0.51639778$

- Hallar el valor del estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{0.3567 - 3.4}{\frac{0.51639778}{\sqrt{10}}} = -18.6365345$$

- Obtención de los puntos críticos (tabla t - student) para un  $\alpha = 0.025$  y  $gl = 9$ , y ubicación del valor del estadístico de prueba.

**Figura 4.4:**  
**Tabla t-student**



**nt – Registrar Pesador**  
 Elaboración propia

En la figura N° 35 se aprecian la zona de aceptación y las zonas de rechazo de la hipótesis nula, divididas por los puntos críticos -2.2622 y 2.2622, también se observa el valor del estadístico de prueba (-18.6365345), ubicado en la zona de rechazo de la  $H_0$  del lado izquierdo.

$$-18.6365345 < -2.2622$$

Por ello se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, en conclusión se puede decir que existe evidencia suficiente para afirmar que el tiempo de registrar un pesador disminuyó luego de implementar la aplicación móvil.

#### 4.1.1.5. Resultados del tiempo de realizar el proceso de toma de datos de pesaje

- Definición de la hipótesis nula e hipótesis alternativa:

$$H_0: \mu = 19.15 \text{ min}$$

$$H_1: \mu \neq 19.15 \text{ min}$$

- Recopilación de los siguientes valores:

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.025$  (Prueba de 2 colas)

Tamaño de muestra:  $n = 10$

Grados de libertad:  $gl = n - 1 = 10 - 1 = 9$   
 Media poblacional:  $\mu = 19.15 \text{ min}$

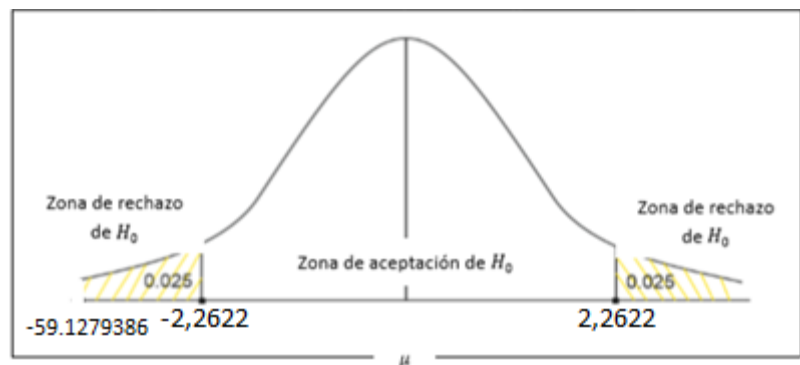
Media muestral  $\bar{X} = 4.5 \text{ min}$   
 Desviación est. Muestral:  $S = 0.78351062$

- Hallar el valor del estadístico de prueba

$$t = \frac{\frac{\bar{X} - \mu}{S}}{\sqrt{n}} = \frac{4.5 - 19.15}{0.78351062 \sqrt{10}} = -59.1279386$$

- Obtención de los puntos críticos (tabla t - student) para un  $\alpha = 0.025$  y  $gl = 9$ , y ubicación del valor del estadístico de prueba.

**Figura 4.5:**  
**Tabla t - student**



**Realizar Pesada**  
 Elaboración propia

En la figura N° 36 se aprecian la zona de aceptación y las zonas de rechazo de la hipótesis nula, divididas por los puntos críticos -2.2622 y 2.2622, también se observa el valor del estadístico de prueba (-59.1279386), ubicado en la zona de rechazo de la  $H_0$  del lado izquierdo.

$$-59.1279386 < -2.2622$$

Por ello se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, en conclusión se puede decir que existe evidencia suficiente para afirmar que el tiempo de realizar el proceso de toma de datos de pesaje disminuyó luego de implementar la aplicación móvil.

## 4.2. DISCUSIÓN

Después de describir los resultados obtenidos mediante la guía de observación de la tesis denominada “IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LA TOMA DE DATOS DE PESAJE PARA LA EMPRESA PESQUERA TERRANOVA S.A.C.”, discutimos los resultados.

En la figura N° 32 podemos observar que el tiempo en el proceso de emitir los reportes diarios ha disminuido con la implementación de la aplicación móvil ya que el valor hallado  $t = -22.72$  se encuentra en la zona de rechazo, aceptando la hipótesis alternativa; estos resultados permiten demostrar que hay una mejora de un 98.67% en el tiempo en que se emiten los reportes. La empresa apuesta en el desarrollo de una aplicación móvil personalizada, puesto que es un valor añadido y podría marcar la diferencia con respecto a la competencia ya que los reportes se utilizan para informar situaciones importantes para la toma de decisiones.

En base a los resultados obtenidos de la figura N° 33 en donde se observa las zonas de aceptación y de rechazo de la hipótesis nula, se encuentra claramente que el resultado  $t = -21.8741$  está ubicado en la zona de rechazo afirmando que el tiempo de registrar una empresa ha disminuido con una mejora de un 87.78% en este proceso. Al igual que en la figura N° 34 el valor estadístico hallado  $t = -16.3023$  se ubica en la zona de rechazo demostrando que el tiempo de registrar un producto ha mejorado en un 91.09%. Para los empleados es una manera de gestionar y organizar mejor el tiempo de registro de datos, lo que supone a la vez un ahorro de costes y una mayor productividad y colaboración.

En la figura N° 35 muestra el valor  $t = -18.6365$  se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula, se prueba que el tiempo en registrar un pesador mejoró en un 89.51% con la implementación de la aplicación. Los clientes prefieren una atención rápida, para eso los usuarios acceden a una aplicación móvil (tocando el icono), que les llevará directamente a los servicios o productos por lo que están interesados sin necesidad de abrir un navegador, escribir direcciones web o usar buscadores. Requiere menos tiempo y esfuerzo.

La figura N° 36 muestra que si se automatizó el proceso de toma de datos de pesaje en la empresa en estudio en donde el valor hallado  $t = -59.1279$  se encuentra en la zona de rechazo, por tanto podemos afirmar que la aplicación móvil implementada en la empresa PESQUERA TERRANOVA S.A.C. cumplió con el objetivo general mejorando en un 76.50% en el proceso de pesaje. Para los clientes esta aplicación móvil es una gran mejoría porque aumenta la funcionalidad, reduce los errores en proceso de pesaje y posiciona a la empresa en un punto de confianza, es decir, no solo satisfacer sus necesidades o resolver problemas, sino recomendar los servicios de la misma a nuevos clientes.

Por lo tanto después de todo el análisis, los resultados de la investigación muestran que la implementación de un aplicativo móvil en el área de pesaje de la empresa en estudio, automatizó la toma de datos de los pesos y disminuyó los tiempos de manera significativa mejorando las tareas que se ejecutan en el proceso mencionado lo que se confirma en general que todo lo medido supera al 76.50%; por lo que la mejora es considerable.



## CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

1. Se identificó que la empresa no cuenta con un método automatizado para el proceso de la toma de datos de pesaje y por ende se genera de manera deficiente los reportes diarios tomando 3.5 horas como promedio para emitir esta información indispensable para la toma de decisiones.
2. Utilizar RUP permite que la aplicación tenga una arquitectura robusta, segura, escalable y de fácil mantenimiento. Esta aplicación se desarrolló en Android Studio; entorno de desarrollo integrado (IDE) y mostró una aceptación por los usuarios por que les facilita en el registro de datos y mejora en un 98.67% en la emisión de reportes diarios.
3. Se elaboró la base de datos en MySql que alberga la data de la aplicación con la cual se agiliza en el registro de datos de una empresa o cliente mostrando una mejora de tiempo de un 87.78%, también mejoró un 91.09% en el registro de los productos a la aplicación.
4. Según la metodología RUP y las técnicas de toma de información se obtuvieron los requerimientos funcionales y no funcionales para el sistema informático también se definieron los módulos que tiene la aplicación para la fácil administración y entendimiento del usuario.
5. Se ha logrado desarrollar una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android, capaz de captar con rapidez el valor del peso de los productos que mejora sustancialmente en un 76.50% el tiempo del proceso de pesaje y en el registro de datos disminuye a un 0.2450 min por registro con esta aplicación se muestran los datos informatizados permitiendo al empresario la facilidad al acceso en tiempo real de la información.

## RECOMENDACIONES

1. Para que el sistema crezca hasta un nivel gerencial y estratégico, el jefe de área deberá tener en cuenta en proyectos de desarrollos de módulos de gestión, que estos emitan reportes que sean capaz de hacer ver cómo va el giro del negocio, tendencias y además ayude a tomar decisiones a nivel estratégico.
2. Los requerimientos de hardware que se pide, según la sección técnica de análisis de factibilidad y el diagrama de despliegue, son mínimos; pero se recomienda al desarrollador de la aplicación que mientras más capacidad tenga el servidor mejor performance tendrá el funcionamiento de dicha aplicación.
3. Es importante que la empresa implemente un proceso de capacitación de las personas que usarán la aplicación móvil, así mismo por parte de los usuarios realicen una continua actualización de información y preparación en el manejo de la aplicación.
4. Es indispensable que el jefe del área de pesaje solicite un constante mantenimiento de la aplicación ya que ésta tiene la apertura para agregar nuevas funcionalidades, realizar modificaciones o correcciones. Para la seguridad de la información tendrá como requisito de conexión que los trabajadores accedan con usuario y contraseña creados desde la aplicación.
5. Es bien conocido el valor de una ticketera como medio de identificación, control de inventarios y para ofrecer información sobre un producto o servicio, por eso se recomienda a la empresa implementar una impresora de tickets de códigos de barras o código QR donde se muestren los datos más importantes como el peso, fecha y hora. Se tendrá como resultado un clima organizacional más positivo y procesos eficaces de gestión del área, lo que va a redundar en una atención más eficiente, maximizando el concepto horas-hombre en el área.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÜERO LUNA, J. A. (2016). *ARQUITECTURAS ALTERNATIVAS. ¿QUE ES UNA ARQUITECTURA?* Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/10246623/>
- AGUILAR, E. (16 de 11 de 2011). *Androidizados*. Obtenido de <http://www.androidizados.com/desarrollo/2011/11/16/mono-for-android-recargando-el-desarrollo-de-software-para-android/>
- ARDUINO.cl. (28 de 07 de 2015). Obtenido de ARDUINO.cl: <http://arduino.cl/que-es-arduino/>
- BEJARANO, B. J. (s.f.). *PROYECTO - AREA DE ELECTRÓNICA*. Obtenido de CALAMEO: <https://es.calameo.com/books/0033497100b42ccf60e63>
- BEMBIBRE, C. (01 de 2011). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/balanza-electronica.php>
- BEMBIBRE, V. (01 de 2009). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/usuario.php>
- BERMUDEZ, D. (31 de 08 de 2016). *Que es LiveCode*. Obtenido de <https://prezi.com/iqerlzbhujdw/que-es-livecode/>
- BONILLA, A. (11 de 02 de 2016). *Sistemas de Adquisicion y Acondicionamiento de Señales*. Obtenido de <https://prezi.com/m2nm2jtqb0-k/sistemas-de-adquisicion-y-acondicionamiento-de-senales/>
- BOOCH, G. (1996). *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. España: Addison-Wesley/ Díaz de Santos.
- BORJA, V. M. (11 de 02 de 2015). *Inercia Digital*. Obtenido de <https://blog.inerciadigital.com/2015/02/11/dispositivos-moviles-lenguajes-y-entornos-de-desarrollo-en-android/>
- CAJILIMA, A. J. (2015). *DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN, PARA DISPOSITIVOS MÓVILES QUE PERMITA ADMINISTRAR PEDIDO Y CONTROLAR RUTAS DE LOS VENDEDORES, APLICADA A LA EMPRESA: ALMACENES JUAN ELJURI CIA LTDA. DIVISIÓN PERFUMERÍA*.
- COTERO, S. (01 de 2019). *Gestores De Base De Datos Que Existen Para Android Studio*. Obtenido de <https://www.nocreasnada.com/gestores-de-base-de-datos-que-existen-para-android-studio/>
- CRESPO, E. (19 de 12 de 2014). *Aprendiendo Arduino*. Obtenido de Aprendiendo Arduino: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/03/29/entorno-de-programacion-de-arduino-ide/>
- DEL CAMPO, B. M. (1983). *Distribuciones de frecuencia*. Obtenido de Monografía: <https://www.monografias.com/trabajos72/distribucion-frecuencias/distribucion-frecuencias2.shtml>
- DEVELOPERS. (25 de 04 de 2018). *Android Studio*. Obtenido de Android Studio: <https://developer.android.com/studio/intro/?hl=es-419>
- ECURED. (2012). *Servidor Web*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Servidor\\_Web](https://www.ecured.cu/Servidor_Web)

- EDUCALINGO. (07 de 2018). *QUÉ SIGNIFICA IMPLEMENTACIÓN*. Obtenido de <https://educalingo.com/es/dic-es/implementacion>
- ELIVAR, L. (31 de 01 de 2018). *Programación Web Full Stack*. Obtenido de <https://www.ecodeup.com/como-instalar-android-studio-3-0-para-desarrollar-aplicaciones-moviles/>
- ESPINOZA, R. L. (15 de 10 de 2018). *La Plataforma Arduino*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/390879694/arduinounu>
- FERNANDEZ VIZCARRA, L. A. (20 de 02 de 2012). *DEFINICIONES DE LOS ENFOQUES CUANTITATIVO Y CUALITATIVO, SUS SIMILITUDES Y DIFERENCIA*. Recuperado el 01 de 07 de 2018, de <https://es.slideshare.net/gcoesi/los-enfoques-cuantitativo-y-cualitativo-en-la-investigacin-cientfica>
- FLEITMAN, J. (2000). *NEGOCIOS EXITOSOS: CÓMO EMPEZAR, ADMINISTRAR Y OPERAR EFICIENTEMENTE UN NEGOCIO*. MEXICO: McGraw-Hill Interamericana.
- GARCIA GARCIA, J. A. (2014). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION BIOESTADISTICA Y BIOINFORMATICA EN CIENCIAS MEDICAS Y DE LA SALUD*. D.F. MEXICO: MCGRAW-HILL.
- GARCIA, F. (25 de 01 de 2013). *Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)*. Obtenido de <https://fergarcia.wordpress.com/2013/01/25/entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>
- GARCIA, G. A. (23 de 01 de 2013). *Arduino Mega: Características, Capacidades y donde conseguirlo en Panamá*. Obtenido de <http://panamahitek.com/arduino-mega-caracteristicas-capacidades-y-donde-conseguirlo-en-panama/>
- GUILLERMO, L. (02 de 03 de 2018). *Un Sensor Es Un Dispositivo Que Convierte Un Fenómeno Físico en Una Señal Eléctrica*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/372753117/Un-Sensor-Es-Un-Dispositivo-Que-Convierte-Un-Fenomeno-Fisico-en-Una-Senal-Elctrica>
- GUSTAVO, B. (13 de 05 de 2019). *Tutorial hostinger*. Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-mysql/>
- HERRADON, D. R. (03 de 09 de 2017). *Sistema de Control de Temperatura a través de Arduino y GPRS*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/nestorcusco/arduino-gsmgprs>
- HERTZ. (2017). *ELECTRONICA*. Obtenido de [https://www.5hertz.com/index.php?route=tutoriales/tutorial&tutorial\\_id=12](https://www.5hertz.com/index.php?route=tutoriales/tutorial&tutorial_id=12)
- IVAR, J. (2000). *EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE*. ESPAÑA: ADDISON-WESLEY.
- JADIAZ. (21 de 01 de 2016). *PLACA ARDUINO UNO*. Obtenido de <http://www.iescamp.es/miarduino/2016/01/21/placa-arduino-uno/>
- JARAMILLO, O. A. (s.f.). *Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Moviles*. Obtenido de <https://sites.google.com/a/misena.edu.co/desarrollo-de-aplicaciones-para-dispositivos-moviles/glosario>
- KENDALL, K. E. (2007). *INFORMATICA DE SISTEMAS*. PERU: Ra-Ma.
- LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO. (09 de 2011). *APLICACIONES MOVILES*. Obtenido de APLICACIONES MOVILES:

- <https://www.consumidor.ftc.gov/articulos/s0018-aplicaciones-moviles-que-son-y-como-funcionan>
- LLACCHUA, G. (2007). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE COMERCIALIZACION PARA EL SUPERMERCADO MINIMARKET TITO 'S*.
- LOPEZ, M. M. (04 de 06 de 2014). *UNOCERO*. Obtenido de <https://www.unocero.com/noticias/basic-4-android-para-programar-apps-facilmente/>
- LOVEDAY, G. C. (1995). *Diseño de Hardware Electrónico*. Paraninfo.
- MARGARET, R. (2005). *Guía Esencial: Las bases de datos dan soporte a las tendencias de TI*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>
- MARTÍNEZ, F. N. (2016). *Repositorio ucm*. Obtenido de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1495/Neson%20Fernando%20Martinez%20F.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MAYORGA, J. (9 de 11 de 2016). *Balanza Electrónica*. Obtenido de <https://prezi.com/lryhbc-nd1ky/una-balanza-es-un-dispositivo-utilizado-para-determinar-la-m/>
- MIRALBA, C. (2018). *EL PESO DE LOS CUERPOS*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/elmundodelacoscologia/el-peso-de-los-cuerpos>
- MONTAÑI, B. J. (30 de 07 de 2016). *APP INVENTOR, LA MEJOR PLATAFORMA PARA CREAR APLICACIONES PARA ANDROID SIN TENER QUE SABER DE PROGRA*. Obtenido de <http://appinventorjehisonm.blogspot.com/>
- MUÑOZ CAÑAVATE, A. (1 de 2003). *Sistemas de información en las empresas*. Obtenido de [https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem\\_infor.html](https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem_infor.html)
- ORFALI, R. (1998). *CLIENT/SERVER SURVIVAL GUIDE*. JOHN WILEY & SONS INC.
- ORTIZ, O. I. (27 de 09 de 2018). *El Androide Libre*. Obtenido de <https://elandroidelibre.lespanol.com/2014/09/glosario-android-80-conceptos-que-deberias-conocer.html>
- PARRA, M. (s.f.). *SG*. Obtenido de <https://sg.com.mx/revista/32/tutorial-appcelerator-titanium>
- PEREZ, P. J. (2016). *Definición de automatización*. Obtenido de <https://definicion.de/automatizacion>
- PEREZ, V. D. (26 de 10 de 2017). *Maestros del Web*. Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>
- RICO, F. (2012). *FORMULACIÓN MAGISTRAL*. Obtenido de <http://profesionales.farmaceuticosdesevilla.es/opencms/export/sites/default/Proyecto/proyecto/RICOFS/FormulacionMagistral/PN-L-OF-01.pdf>
- ROBLEDO FERNANDEZ, D. (2014). *Desarrollo de aplicaciones para Android II*. ESPAÑA: AULA MENTOR.
- ROMERO, T. L. (11 de 2005). *Estadística básica*. Obtenido de Monografía: <https://www.monografias.com/trabajos30/estadistica-basica/estadistica-basica.shtml>
- RUIZ, S. H. (9 de NOVIEMBRE de 2012). *TECNOLOGIA IMNOVADORA RUP*. Obtenido de <http://tecnologiarup.blogspot.com/>

- SANCHEZ TORRECILLA, J. R. (2014). *Sogorb Devesa TC. Sistema de monitorización y telegestión remota basado en Arduino para Smart Buildings*. Valencia.
- SANTIAGO, B. (04 de 01 de 2019). *Servidor Web*. Obtenido de <https://blog.infranetworking.com/servidor-web/>
- STALLINGS, W. (2007). *SISTEMAS INFORMATICOS*. PERU: ALGA-OMEGA S.A.
- TERRY, G. (s.f.). <http://marielgestadmonhond11.blogspot.pe/p/contenidos.html>.
- TIPANTOCTA, F. (2008). *Tarjeta de Adquisición de Datos*. Obtenido de Monografias: <https://www.monografias.com/trabajos101/tarjeta-adquisicion-datos/tarjeta-adquisicion-datos.shtml>
- UNIVERSIA COSTA RICA. (04 de 09 de 2017). *Tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa*. Obtenido de <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>
- VAZQUEZ, R. D. (2008). *ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMATICO PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE COMERCIALIZACION DE LA EMPRESA GRUPO SELVA S.A.C DE TARAPOTO - PERU*.
- VEGA, B. E. (17 de 06 de 2005). *Sistemas de información y su importancia para la empresa*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/sistemas-informacion-importancia-empresa/>
- VENEGAS, M. (8 de 03 de 2017). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/marcovenegas8/glosario-dispositivos-moviles>
- VILEMA, M. D. (2007). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL PARA DISTRIBUIDORA LA FAMILIA*.
- WAISH, B. Y. (1997). *El Manual del Contador de Tecnología de la información*. John Wiley and Sons.
- YIRDA, A. (11 de 09 de 2019). *Concepto Definicion*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/proceso/>

## ANEXOS

**ANEXOS 1: Matriz de consistencia**

PROBLEMA PRINCIPAL	FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<b>Problema principal:</b> Necesidad de contar con un sistema informático para la automatización de toma de datos del pesaje de la empresa Pesquera Terranova S.A.C.	<b>Pregunta Principal:</b> ¿Cómo se logrará la automatización de toma de datos del pesaje de la empresa Pesquera Terranova S.A.C.?	<b>General:</b> Implementar un aplicativo móvil para la automatización de la toma de datos de pesaje para la empresa Pesquera Terranova S.A.C.	<b>Principal:</b> La implementación de un aplicativo móvil automatizará la toma de datos de pesaje para la empresa Pesquera Terranova S.A.C.	Implementación de un aplicativo móvil para la automatización de la toma de datos de pesaje para la empresa pesquera terranova S.A.C. utilizando la metodología RUP. De tipo descriptiva y aplicada, porque se utilizará la tecnología de la información y se aplicará a través de la variable de investigación (aplicativo móvil) para contribuir a la innovación tecnológica, y descriptiva ya que consiste en plantear lo más relevante de un hecho o situación concreta de esta manera se pretende probar la hipótesis formulada en el proyecto.
<b>Problemas secundarios:</b> • La toma de datos de pesaje es lenta e insegura ya que usan balanzas mecánicas. • Al pasar los datos a una hoja de Excel se corre el riesgo cometer errores humanos involuntarios. • Al procesar los datos se toma demasiado tiempo retrasando la toma de decisiones de la empresa. • El registrar los datos del producto, empresa y pesador demanda de mucho tiempo. • Cada pesada requiere de una gran cantidad de tiempo retrasando las tareas siguientes.	<b>Preguntas específicas:</b> • ¿Cómo se garantiza que la toma de datos sea rápida y fiable? • ¿Cómo disminuir los errores al digitar los pesos en un documento de Excel así como también la transparencia en el proceso se pesaje sea confiable? • ¿Cómo obtener más rápido los reportes que son indispensable en la toma de decisiones de la empresa? • ¿Qué tareas realizadas por los trabajadores en el proceso de pesaje pueden ser mejoradas a través de la implementación de una aplicación móvil? • ¿Se puede reducir el tiempo en el proceso de pesaje de la	<b>Específicos:</b> • Identificar y realizar un diagnóstico sobre el proceso de pesaje que realiza la empresa Pesquera Terranova S.A.C. • Definir la arquitectura del software que debe tener el aplicativo a desarrollar, con la información y los requerimientos básicos encontrados. • Diseñar las interfaces de la aplicación móvil y crear la base de datos que permitan la interacción del usuario con la aplicación de la manera más sencilla posible. • Desarrollar los módulos definidos en el proceso de análisis del aplicativo correspondientes a los requerimientos solicitados. • Verificar, probar y dar mantenimiento al aplicativo, para minimizar los riesgos en su uso través de pruebas de despliegue,	<b>Secundaria:</b> • Con la balanza electrónica la toma de datos de pesaje será de forma rápida y fiable. • El aplicativo móvil se encargará de almacenar los datos de pesaje evitando los errores humanos que puedan ocurrir. • La aplicativo dará en tiempo real los reportes que ayudarán a la toma de decisiones de la empresa • Con el aplicativo móvil, la empresa lleva un mejor control de las tareas que se realizan en el proceso de pesaje. • La aplicación móvil disminuye el tiempo en el registro de datos y en el proceso de pesaje	Diseño de la investigación: • De tipo transversal Métodos: • La observación. Instrumentos: • Guías de observación Población: • La población de investigación está constituida por los trabajadores de la empresa (10 trabajadores) Muestra: • La muestra está conformada por la misma cantidad de personas de la población (10 trabajadores).

	empresa S.A.C?	Pesquera	Terranova	garantizando su correcto funcionamiento.		
--	-------------------	----------	-----------	--	--	--



**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**ANEXOS 2: Guía de observación**

**Puerto N° \_\_\_\_\_ Guía de observación N° \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

1) Pesadas

N°	Fecha	Hora	Tiempo de pesada	Errores
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

2) ¿Qué tipo de balanzas usan? \_\_\_\_\_

3) ¿Cómo es el proceso de pesaje? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4) ¿Con qué frecuencia los trabajadores cometen errores al momento de efectuar el proceso de pesado durante 1 hora?

1 a 3 veces ( )      3 a 6 veces ( )      Más de 6 veces ( )

5) ¿Cuentan con algún sistema donde almacenan sus datos obtenidos?

Si ( )      No ( )

6) ¿Qué programan usan para el vaciado de información? \_\_\_\_\_

7) ¿Qué tiempo usa en digitar la información en una PC? \_\_\_\_\_

8) ¿Cuánto tiempo tardan en brindar información de sus reportes de pesaje diario con su sistema manual?

Un minuto ( )      Una Hora ( )      Más de una hora ( ) \_\_\_\_\_

9) ¿Con qué frecuencia cometen errores al momento de generar los reportes?

1 a 3 veces ( )      3 a 6 veces ( )      Más de 6 veces ( )

10) ¿Hacen alteraciones a los pesos para beneficiar a algún cliente?

Si ( )      No ( )

### ANEXOS 3: Toma de datos de pesaje – Pre y Post Prueba

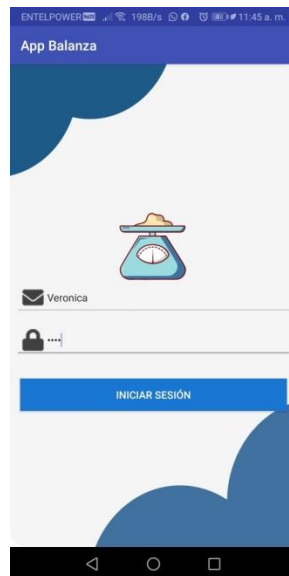
INDICADOR	TOMA DE DATOS - PRE PRUEBA										
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	N° 9	N° 10	PROMEDIO
KPI1: Tiempo de elaboración de reportes diarios.	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3.5 horas
KPI2: Tiempo para registrar una empresa.	3	3	4	3.5	3.5	4	4	3.5	3	3	3.45 min
KPI3: Tiempo para registrar un producto.	2	3	3	2.5	3	3.5	3	2.5	3	2	2.75 min
KPI4: Tiempo en registrar un pesador.	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3.4 min
KPI5: Tiempo en realizar el proceso de toma de datos de pesaje.	20	18	19	19	20	19	20	20	20	18	19.15 min

INDICADOR	TOMA DE DATOS - POST PRUEBA										
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	N° 9	N° 10	PROMEDIO
KPI1: Tiempo de elaboración de reportes diarios.	0.05	0	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0	0.1	0.05	0.0467 horas
KPI2: Tiempo para registrar una empresa.	0.42	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.43	0.4217 min
KPI3: Tiempo para registrar un producto.	0.23	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.27	0.2450 min
KPI4: Tiempo en registrar un pesador.	0.35	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.37	0.3567 min
KPI5: Tiempo en realizar el proceso de toma de datos de pesaje.	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4.5 min

\* KPI (Key Performance Indicator, en español Indicador clave de rendimiento, es una medida del nivel del rendimiento de un proceso)

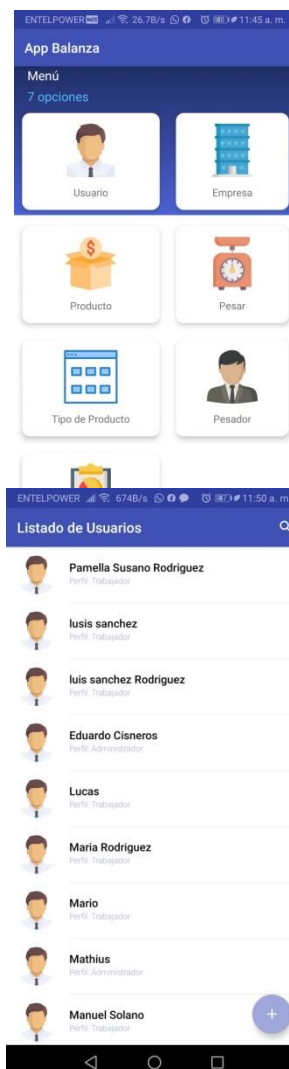
## ANEXOS 4: Manual de Usuario

1. Ingreso al Sistema: En esta pantalla el usuario debe digitar el Nombre de Usuario y Clave y presionar el botón Ingresar, los datos a ingresar se los proporciona el jefe de área al momento de registrar al trabajador en la aplicación.



**Figura 4.6: Ingresar Sistema**  
Elaboración propia

2. Navegar en la Aplicación: Al darle clic en el botón INICIAR SESIÓN se muestra el menú.



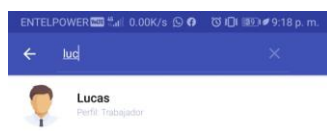
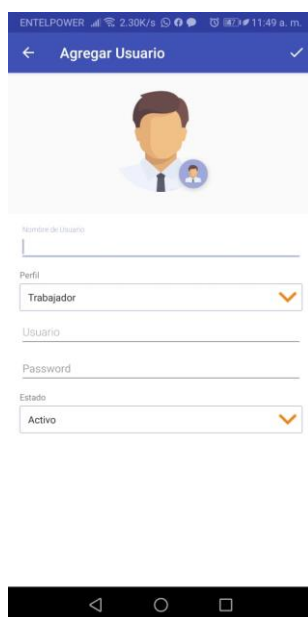
**Figura 4.7: Íconos Sistema**  
Elaboración propia

3. Listar Usuarios: Se muestra la relación

da clic en el ícono de Usuario y se de usuarios registrados.

**Figura 4.8: Listar Usuarios**  
Elaboración propia

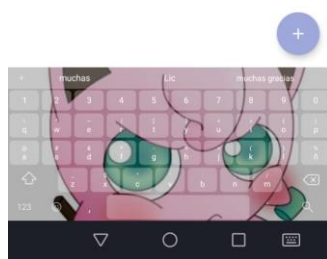
4. Registrar Usuario: Clic en el ícono de Usuario, se visualiza un signo más (+) en la parte inferior derecha, se da clic, se muestra una pantalla y se ingresan los datos solicitados.



**Figura 4.9: Registrar Usuarios**  
Elaboración propia

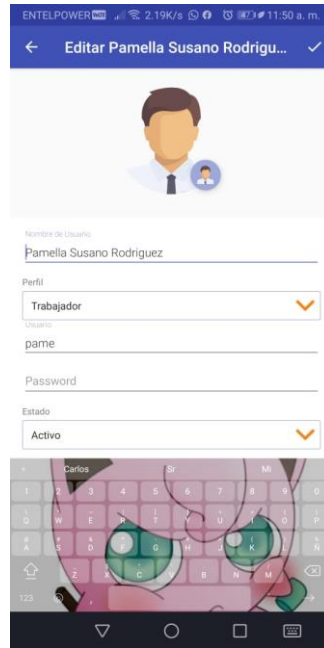
5. Buscar Usuario: parte superior se se digita el usuario

Clic en el ícono de Usuario, en la observa una lupa, se da clic en ella y a buscar.



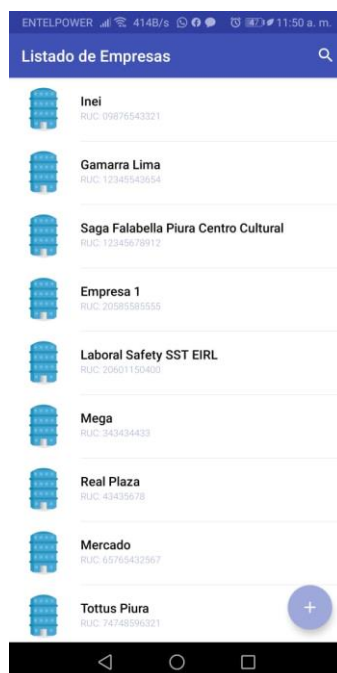
**Figura 4.10: Buscar Usuarios**  
Elaboración propia

6. Editar Usuario: Clic en el ícono de Usuario, se busca al usuario a editar, dar clic en el usuario y modificar los datos.



**Figura 4.11: Editar Usuarios**  
Elaboración propia

7. Listar Empresa: Se da clic en el ícono de Empresa y se muestra la relación de empresas registradas.

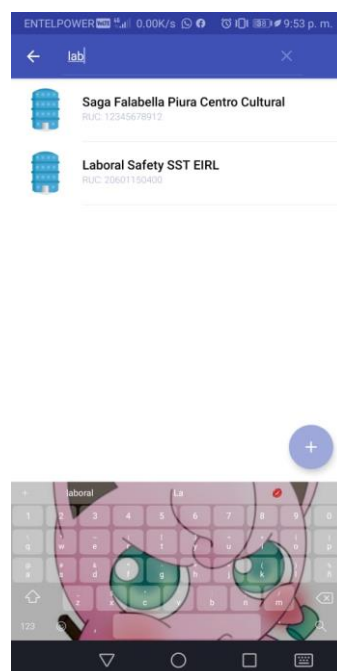


**Figura 4.12: Listar Empresa**  
Elaboración propia

8. Registrar Empresa: Clic en el ícono de Empresa, se visualiza un signo más (+) en la parte inferior derecha, se da clic, se muestra una pantalla y se ingresan los datos solicitados.

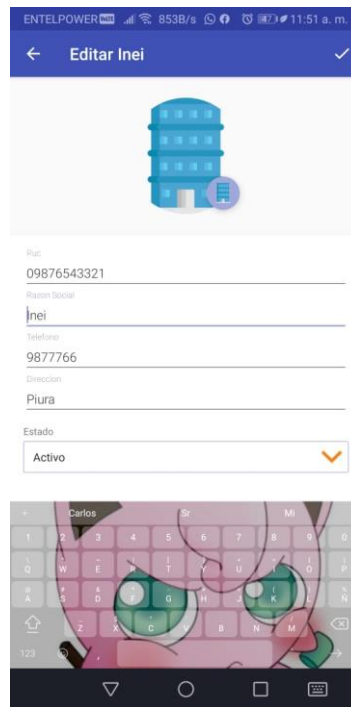
**Figura 4.13: Registrar Empresa**  
Elaboración propia

9. Buscar Empresa: Clic en el ícono de Empresa, en la parte superior se observa una lupa, se da clic en ella y se digita la empresa a buscar.



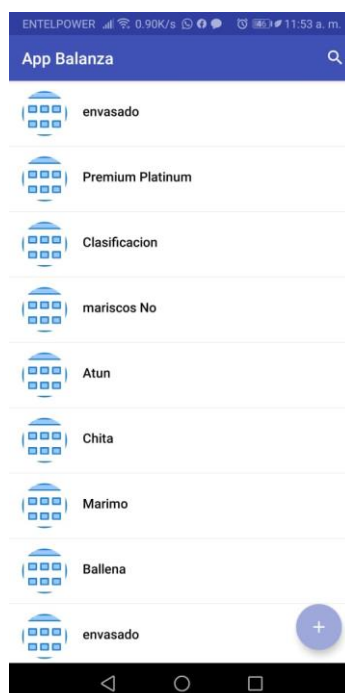
**Figura 4.14: Buscar Empresa**  
Elaboración propia

10. Editar Empresa: Clic en el ícono de Empresa, se busca la empresa a editar, dar clic en la empresa y modificar los datos.



**Figura 4.15: Editar Empresa**  
Elaboración propia

11. Listar Tipo de Producto: Se da clic en el ícono de Tipo de Producto y se muestra los tipos de producto registrados.



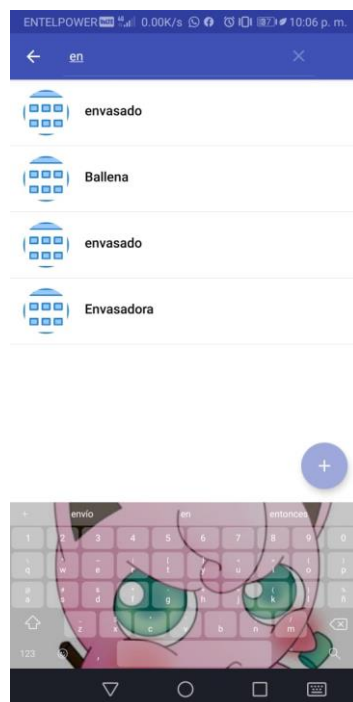
**Figura 4.16: Listar Tipo de Producto**  
Elaboración propia

12. Registrar Tipo de Producto: Clic en el ícono de Tipo de Producto, se visualiza un signo más (+) en la parte inferior derecha, se da clic, se muestra una pantalla y se ingresan los datos solicitados.



**Figura 4.17: Registrar Tipo de Producto**  
Elaboración propia

13. Buscar Tipo de Producto: Clic en el ícono de Tipo de Producto, en la parte superior se observa una lupa, se da clic en ella y se digita el Tipo de Producto a buscar.





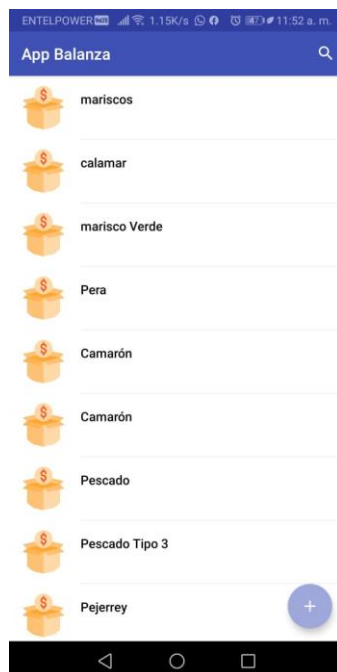
**Figura 4.18: Buscar Tipo de Producto**  
Elaboración propia

14. Editar Tipo de Producto: Clic en el ícono de Tipo de Producto, se busca al Tipo de Producto a editar, dar clic en el Tipo de Producto y modificar los datos.



**Figura 4.19: Editar Tipo de Producto**  
Elaboración propia

15. Listar Producto: Se da clic en el ícono de Producto y se muestra la relación de productos registrados



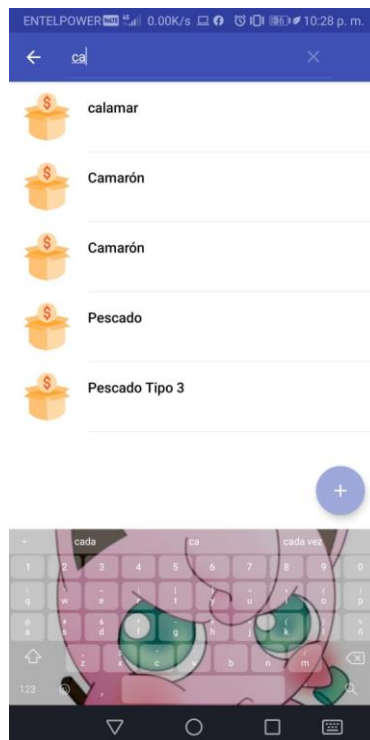
**Figura 4.20: Listar Producto**  
Elaboración propia

16. Registrar Producto: Clic en el ícono de Producto, se visualiza un signo más (+) en la parte inferior derecha, se da clic, se muestra una pantalla y se ingresan los datos solicitados.



**Figura 4.21: Registrar Producto**  
Elaboración propia

17. Buscar Producto: Clic en el ícono de Producto, en la parte superior se observa una lupa, se da clic en ella y se digita el producto a buscar.



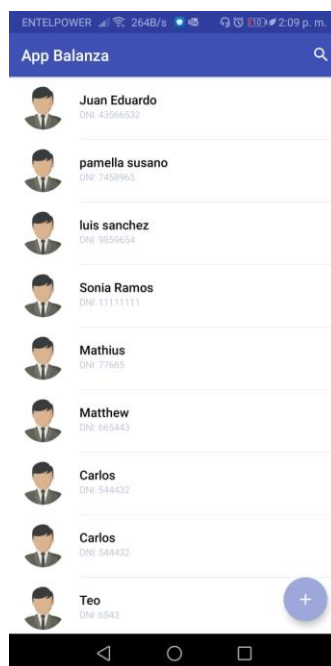
**Figura 4.22: Buscar Producto**  
Elaboración propia

18. Editar Producto: Clic en el ícono de Producto, se busca al producto a editar, dar clic en el producto y modificar los datos



**Figura 4.23: Editar Producto**  
Elaboración propia

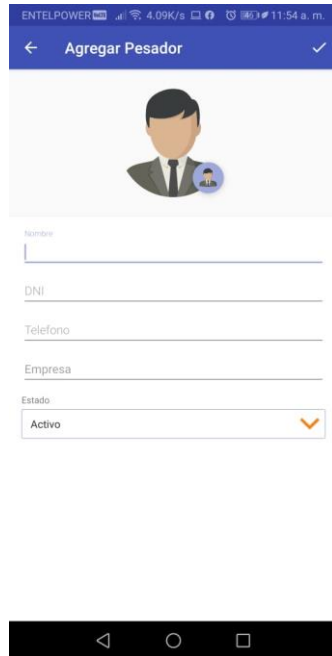
19. Listar Pesador: Se da clic en el ícono de Pesador y se muestra la relación de pesadores registrados



**Figura 4.24: Listar Pesador**

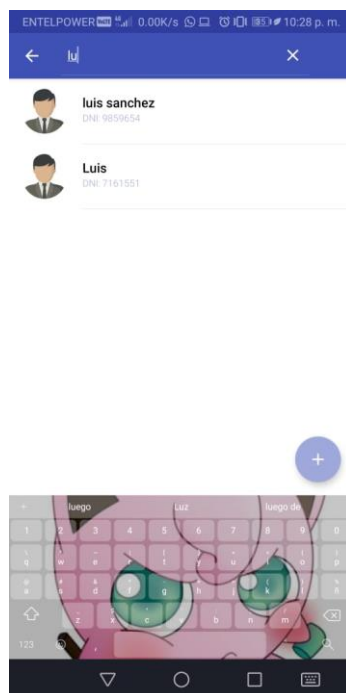
Elaboración propia

20. Registrar Pesador: Clic en el ícono de Pesador, se visualiza un signo más (+) en la parte inferior derecha, se da clic, se muestra una pantalla y se ingresan los datos solicitados.



**Figura 4.25: Registrar Pesador**  
Elaboración propia

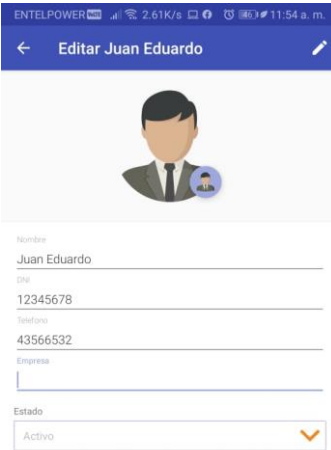
21. Buscar Pesador: Clic en el ícono de Pesador, en la parte superior se observa una lupa, se da clic en ella y se digita el pesador a buscar



**Figura 4.26: Buscar Pesador**


Elaboración propia

22. Editar Pesador: Clic en el ícono de Pesador, se busca al pesador a editar, dar clic en el pesador y modificar los datos



ENTELPOWER 2.61K/s 11:54 a. m.

← Editar Juan Eduardo



Nombre  
Juan Eduardo

ID  
12345678

Telefono  
43566532

Empresa

Estado  
Activo

**Figura 4.27: Editar Pesador**  
Elaboración propia

23. Registrar Peso: Activar el bluetooth del equipo, luego dar clic en el ícono de Peso, se digita la empresa a la que se le brindará el servicio, luego se escoge el pesador y el producto a pesar, seguidamente se coloca el producto en la balanza y se da clic en PESAR, se puede visualizar el peso y si esta todo conforme se da clic en GUARDAR.



48 % 1:49 p. m.

Registrar Peso

Empresa  
20601150400 - Laboral Safety SST EIRL

Pesador

Productos  
mariscos

Peso gr. PESAR

Observaciones

GUARDAR

**Figura 4.28: Registrar Peso**  
Elaboración propia

24. Emitir Reportes: Clic en Reportes, se escoge la fecha de inicio y fecha de fin, se da clic en BUSCAR.

The screenshot shows the 'App Balanza' interface. At the top, there's a status bar with 'ENTELPOWER' and various icons. Below the title 'App Balanza', there are two input fields for 'Fecha de Inicio' and 'Fecha Fin', each with a calendar icon. A blue 'BUSCAR' button is positioned to the right of the 'Fecha Fin' field. Below the search form is a table with four columns: 'Empresa', 'RUC', 'Pesador', and 'DN'. The table contains several rows of data, including entries for 'Saga Falabella Piura Centro Cultural', 'Mercado', and 'Inei'.

Empresa	RUC	Pesador	DN
Saga Falabella Piura Centro Cultural	12345678912	Juan Eduardo	12345678912
Mercado	65765432567	pamella susano	15489123456
Inei	09876543321	luis sanchez	96587123456
Saga Falabella Piura Centro Cultural	12345678912	Juan Eduardo	12345678912
Mercado	65765432567	pamella susano	15489123456
Inei	09876543321	luis sanchez	96587123456
Saga Falabella Piura Centro Cultural	12345678912	Juan Eduardo	12345678912
Saga Falabella Piura Centro Cultural	12345678912	Juan Eduardo	12345678912

**Figura 4.29: Emitir Reportes**  
Elaboración propia